



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y COMPUTACIÓN**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**  
**INDUSTRIAL**

**Propuesta de Ampliación de Capacidad  
Instalada del Proceso de Hilado de la  
Empresa Textil Lana Sur E.I.R.L.**

Presentado por:

**Siore Lizet Choque Coyla**

Para optar el Título Profesional de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

Orientador: Mario H. Núñez Ramírez

Arequipa, Abril del 2017

## ***DEDICATORIA***

*A Dios por guiarme en la vida y haberme dado fortaleza cumplir mis metas.*

*A mis padres y hermano por todo el cariño y apoyo incondicional que siempre me han demostrado lo que me ha llevado a ser una mejor persona.*

*A todas aquellas personas que colaboraron, mediante sus valiosas opiniones y motivación, en el desarrollo de este proyecto.*

***SIORE LIZET CHOQUE COYLA***

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	1
PALABRAS CLAVE .....	2
INTRODUCCIÓN .....	3
CAPITULO I .....	5
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO .....	5
1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.....	5
1.2. COBERTURA Y LOCALIZACIÓN.....	5
1.3. SECTOR Y TIPO DE PROYECTO .....	5
1.3.1. Sector .....	5
1.4. INSTITUCIONALIDAD .....	7
1.5. CULTURA ORGANIZACIONAL.....	13
1.5.1. Visión.....	13
1.5.2. Misión.....	13
1.5.3. Valores.....	13
1.5.4. Política de innovación.....	14
1.6. ANTECEDENTES DEL SECTOR INDUSTRIAL .....	14
1.7. MARCO TEÓRICO.....	16
1.7.1. Demanda .....	17
1.7.2. Pronósticos.....	18
1.7.3. Capacidad.....	18
1.7.3.1. Capacidad instalada .....	18
1.7.3.2. Capacidad de producción.....	19
1.7.3.3. Eficiencia de línea.....	20
1.7.4. Alternativas de capacidad .....	21
1.7.4.1. Capacidad máxima teórica:.....	21
1.7.4.2. La capacidad máxima práctica:.....	21
1.7.5. Tipos de producción.....	22
1.7.5.1. Producción real .....	22
1.7.5.2. Producción teórica .....	22

1.7.6. Nivel de actividad .....	23
1.7.7. Cambios tecnológicos .....	24
CAPITULO II.....	24
2. DIAGNOSTICO Y PROBLEMA.....	24
2.1. CAUSAS Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	24
2.1.1. Causas del problema .....	24
2.1.2. Descripción del problema .....	26
2.2. LÍNEA BASE DEL PROYECTO .....	27
2.3. CONCLUSIONES DEL DIAGNOSTICO, ANTECEDENTES Y CAUSAS DEL PROBLEMA .....	30
CAPITULO III .....	31
3. OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	31
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	31
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	31
3.3. MATRIZ DE MARCO LÓGICO: .....	32
CAPITULO IV .....	34
4. ANÁLISIS DE MERCADO .....	34
4.1. DEMANDA ACTUAL .....	34
4.2. OFERTA ACTUAL.....	38
4.3. ANÁLISIS DE MERCADO ACTUAL.....	46
4.4. DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO Y PRODUCTO.....	47
4.4.1. Explicación del servicio .....	47
4.4.2. Descripción del producto .....	48
4.5. DIFERENCIACIÓN .....	49
4.6. EVALUACION DE LOS PROVEEDORES.....	50
4.7. ANÁLISIS DE LOS COMPETIDORES.....	54
4.8. ANÁLISIS DEL CONSUMIDOR.....	55
4.9. PRECIO .....	57

4.10. MERCADO OBJETIVO Y POTENCIAL .....	60
4.11. ANÁLISIS DE OFERTA Y DEMANDA DEL PROYECTO .....	61
4.12. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA .....	65
4.13. ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN Y MARKETING .....	67
4.14. CONCLUSIÓN DEL ANÁLISIS DE MERCADO.....	67
CAPITULO V .....	68
5. INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	68
5.1. DISEÑO DEL PRODUCTO.....	68
5.2. LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	69
5.2.1. Macro localización.....	70
5.2.2. Micro localización .....	71
5.3. DISEÑO DE PROCESOS .....	71
5.3.1. Descripción del proceso productivo de la línea de hilado.....	71
5.3.2. Flow Sheet .....	85
5.3.3. Diagrama de bloques.....	86
5.3.4. Diagrama de operaciones de proceso.....	87
5.3.5. Balance de materia .....	89
5.3.6. Balance de línea .....	96
5.4. TAMAÑO DE PLANTA .....	98
5.4.1. Capacidad Utilizada .....	98
5.4.2. Capacidad máxima.....	99
5.4.3. Análisis de la capacidad de la planta de hilandería.....	100
5.5. MAQUINARIA Y EQUIPOS.....	102
5.5.1. Selección de maquinaria y equipos.....	102
5.5.1.1. Ensimaje.....	105
5.5.1.2. Estiraje .....	105
5.5.1.3. Tensión.....	106
5.5.1.4. Ecartamiento .....	106

5.5.1.5. Velocidad .....	106
5.5.1.6. Mechera de Torsión .....	106
5.5.2. Plan de mantenimiento.....	107
5.6. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA .....	109
5.6.1. Descripción de requerimientos de infraestructura .....	118
5.7. PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN .....	119
5.7.1. Diseño y medición de trabajo .....	119
5.7.2. Administración del inventario.....	122
5.7.3. Plan agregado de capacidad .....	125
5.7.4. Plan agregado de producción .....	128
5.7.5. Requerimiento de personal en planta .....	134
5.7.6. Requerimiento de materia prima.....	136
5.8. PLAN DE SEGURIDAD.....	136
5.8.1. Introducción .....	136
5.8.2. Objetivo .....	137
5.8.3. Alcance .....	137
5.8.4. Identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles.....	138
5.9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	141
5.9.1. Introducción .....	141
5.9.2. Objetivo .....	141
5.9.3. Alcance .....	141
5.10. CONCLUSION DEL ESTUDIO TÉCNICO.....	148
CAPITULO VI .....	149
6. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO .....	149
6.1. ORGANIZACIÓN PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO .....	149
6.2. MANUAL DE OPERACIONES Y FUNCIONES.....	152
6.2.1. Manual de operaciones .....	152
6.2.2. Manual de Funciones .....	166

CAPITULO VII.....	174
7. VIABILIDAD Y PLAN DE SOSTENIBILIDAD.....	174
7.1. VIABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA.....	174
7.1.1. Identificación, cuantificación y valoración de ingresos, beneficios y costos.....	174
7.1.1.1. Costo de mano de obra.....	174
7.1.1.2. Materiales directos .....	176
7.1.1.3. Costos directos totales .....	177
7.1.1.4. Mano de obra indirecta .....	178
7.1.1.5. Materiales indirectos.....	179
7.1.1.6. Gastos indirectos .....	181
7.1.1.7. Gastos de producción .....	181
7.1.1.8. Costos de producción .....	182
7.1.1.9. Gastos administrativos .....	183
7.1.1.10. Gastos de ventas.....	183
7.1.1.11. Determinación del costo total proyectado.....	184
7.1.1.12. Determinación del costo unitario .....	184
7.1.1.13. Costos fijos y variables.....	185
7.1.2. Proyección de ingresos .....	186
7.1.2.1. Determinación de precio .....	186
7.2. INVERSIONES.....	187
7.2.1. Activo tangible.....	187
7.2.2. Activo intangible.....	188
7.2.3. Capital de trabajo .....	189
7.2.4. Inversión total de la propuesta .....	189
7.3. FINANCIAMIENTO .....	190
7.3.1. Flujos financieros y económicos.....	191
7.3.1.1. Estado de ganancias y pérdidas.....	191
7.3.1.2. Estado de flujo de caja.....	194

7.3.2. Indicadores económicos y sociales (VAN, TIR y otros).....	197
7.3.2.1. Valor actual neto (VAN) .....	197
7.3.2.2. Relación beneficio costo (B/C).....	199
7.3.2.3. Periodo de recupero de la inversión (PRI) .....	200
7.3.3. Análisis de sensibilidad.....	200
7.4. ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD .....	208
7.4.1. Sostenibilidad social .....	208
7.5. CONCLUSIÓN DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA.....	208
CONCLUSIONES.....	209
RECOMENDACIONES.....	211
BIBLIOGRAFÍA .....	212

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01	Cuadro promedio de producción diaria (kg/mes)
Cuadro N° 02	Matriz de marco lógico
Cuadro N° 03	Posicionamiento de la fibra de Alpaca en el Perú (Miles de TM)
Cuadro N° 04	Exportaciones de Lana, Pelo Fino y Mezclas
Cuadro N° 05	Exportaciones de Tops e Hilados Valores Exportados (TM)
Cuadro N° 06	Principales clientes de la empresa Lana Sur
Cuadro N° 07	Cuadro resumen de proyección de la demanda de hilado de pelo fino
Cuadro N° 08	Proyección de las ventas promedio diaria (kg/mes)
Cuadro N° 09	Capacidad de diseño de la planta de hilandería de Lana Sur
Cuadro N° 10	Capacidad máxima de la planta de hilandería de Lana Sur
Cuadro N° 11	Resumen de la capacidad de producción de la planta de hilandería
Cuadro N° 12	Resumen de la capacidad de producción de la planta de hilandería, propuesto
Cuadro N° 13	Maquinaria y equipos para la línea de Hilado



Cuadro N° 14	Requerimiento de maquinaria
Cuadro N° 15	Plan de mantenimiento preventivo para la línea de Hilado de Lana Sur
Cuadro N° 16	Fórmulas de método de superficie de Guerchet
Cuadro N° 17	Valores posibles de K según tipo de actividad productiva
Cuadro N° 18	Elementos móviles en el subproceso de Preparación Alta
Cuadro N° 19	Elementos estáticos en el subproceso de Preparación Alta
Cuadro N° 20	Superficies calculadas según método de Guerchet
Cuadro N° 21	Requerimiento de infraestructura
Cuadro N° 22	Descripción de eventos de control de procesos de la preparación baja
Cuadro N° 23	Listado de materiales en proceso para la producción de Hilado de fibra larga
Cuadro N° 24	Gestión de la planificación de inventario
Cuadro N° 25	Áreas de trabajo evaluados
Cuadro N° 26	Recorrido de familias de hilado por proceso
Cuadro N° 27	Resumen de la capacidad actual de la planta de hilandería, 2015
Cuadro N° 28	Capacidad de la planta de hilandería VS requerimiento 2020
Cuadro N° 29	Balance de capacidad disponible Vs requerimiento actual
Cuadro N° 30	Balance de capacidad disponible Vs requerimiento
Cuadro N° 31	Resultado del plan agregado de producción
Cuadro N° 32	Resultado del plan agregado de producción propuesto
Cuadro N° 33	Distribución del personal de la planta de Hilandería
Cuadro N° 34	Requerimiento de mano de obra para la planta de Hilandería
Cuadro N° 35	Requerimiento de materia prima
Cuadro N° 36	Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos de Lana Sur
Cuadro N° 37	Matriz de identificación de Aspectos, Evaluación y Control de Impactos Ambientales de Lana Sur
Cuadro N° 38	Beneficios sociales
Cuadro N° 39	Costo de mano de obra directa para los años 2016-2017

Cuadro N° 40	Costo de mano de obra directa para los años 2018-2019
Cuadro N° 41	Costo de mano de obra directa para el año 2020
Cuadro N° 42	Costo de material directo – maquinaria
Cuadro N° 43	Costo de material directo – herramientas.
Cuadro N° 44	Costos de materia prima e insumos de la línea de preparación baja-producción de hilado
Cuadro N° 45	Costos directos
Cuadro N° 46	Mano de obra indirecta
Cuadro N° 47	Costo de materiales indirectos para los años 2016-2017
Cuadro N° 48	Costo de materiales indirectos para los años 2018-2019
Cuadro N° 49	Costo de materiales indirectos para el año 2020
Cuadro N° 50	Gastos indirectos
Cuadro N° 51	Gastos de producción
Cuadro N° 52	Costos de producción
Cuadro N° 53	Gastos de Administrativos
Cuadro N° 54	Gastos de ventas
Cuadro N° 55	Determinación del costo proyectado
Cuadro N° 56	Determinación del costo unitario
Cuadro N° 57	Costos fijos y variables en un año
Cuadro N° 58	Determinación del precio
Cuadro N° 59	Activo tangible
Cuadro N° 60	Activos intangibles
Cuadro N° 61	Capital de trabajo
Cuadro N° 62	Inversión total de la propuesta
Cuadro N° 63	Estructura financiera
Cuadro N° 64	Estado de ganancias y pérdidas
Cuadro N° 65	Flujo de caja
Cuadro N° 66	Indicadores Económicos (VAN, TIR)
Cuadro N° 67	Análisis de sensibilidad – Indicadores Económicos Escenario 1

Cuadro N° 68	Análisis de sensibilidad – Indicadores Económicos Escenario 2
Cuadro N° 69	Flujo de Caja – Escenario 3
Cuadro N° 70	Análisis de sensibilidad – Indicadores Económicos Escenario 3
Cuadro N° 71	Resumen de indicadores económicos

## ÍNDICE DE ESQUEMAS

Esquema N° 01	Flujograma de proceso productivo de Lana Sur
Esquema N° 02	Flujograma de proceso productivo de la planta de Hilandería
Esquema N° 03	Estrategia genérica de Lana Sur E.I.R.L.
Esquema N° 04	Cadena productiva de Lana Sur E.I.R.L
Esquema N° 05	Posicionamiento de la fibra de Alpaca en el Perú
Esquema N° 06	Balance entre la Oferta y la Demanda de hilado de pelo fino

Esquema N° 07	Flow Sheet del proceso productivo de la línea de Hilado
Esquema N° 08	Diagrama de bloques del proceso productivo de la línea de Hilado
Esquema N° 09	Diagrama operaciones del proceso productivo de la línea de Hilado
Esquema N° 10	Balance de materia general por planta de la empresa Lana Sur E.I.R.L.
Esquema N° 11	Balance de materia del proceso de Preparación Baja
Esquema N° 12	Balance de materia del proceso de Preparación Alta
Esquema N° 13	Balance de materia del proceso de Hilatura
Esquema N° 14	Balance de materia del proceso de Enconado
Esquema N° 15	Balance de materia del proceso de Doblado
Esquema N° 16	Balance de materia del proceso de Retorcido
Esquema N° 17	Merma de humedad del proceso de hilado
Esquema N° 18	Pérdidas totales del proceso de hilado
Esquema N° 19	Balance de línea del proceso de Hilado de la empresa Lana Sur
Esquema N° 20	Distribución para el incremento de la capacidad de producción
Esquema N° 21	Distribución actual de la planta de Hilandería de la empresa Lana Sur E.I.R.L.
Esquema N° 22	Distribución propuesta de la planta de Hilandería de la empresa Lana Sur E.I.R.L.
Esquema N° 23	Organigrama de la Empresa Lana Sur E.I.R.L
Esquema N° 24	Organigrama de la planta de Hilandería en la empresa Lana Sur
Esquema N° 25	Procedimiento – Preparación Baja
Esquema N° 26	Procedimiento – Preparación Alta
Esquema N° 27	Procedimiento – Hilatura
Esquema N° 28	Procedimiento – Enconado
Esquema N° 29	Funciones – Jefe de Planta
Esquema N° 30	Funciones – Asistente de Planta
Esquema N° 31	Funciones – Planner
Esquema N° 32	Funciones – Supervisor de Preparación y Continuas

Esquema N° 33      Funciones – Encargado de Preparación

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01	Porcentaje de exportación del subsector de hilado en los últimos años (Ventas, TM / Año)
Gráfico N° 02	Capacidad de producción por subproceso (kg/día)
Gráfico N° 03	Proyección de la demanda de hilado de pelo fino (Miles de TM)
Gráfico N° 04	Posicionamiento de la fibra de Alpaca en el Perú (Miles de TM)
Gráfico N° 05	Exportaciones de Lana, Pelo Fino y Mezclas
Gráfico N° 06	Exportaciones de Tops e Hilados Valores Exportados (TM)
Gráfico N° 07	Ventas de la industria textil de Lana y Pelo Fino (Toneladas)
Gráfico N° 08	Participación de Lana Sur, en relación a las ventas de la industria del año 2014 Lana y Pelo Fino
Gráfico N° 09	Análisis de competidores de acuerdo a sus ventas en la línea de negocio de Hilados. (Millones US\$)
Gráfico N° 10	Distribución de los principales clientes de la empresa Lana Sur E.I.R.L.
Gráfico N° 11	Análisis comparativo del precio en la empresa Lana Sur dentro de la Industria Textil en Pelo Fino
Gráfico N° 12	Análisis de la oferta y demanda del hilado de pelo fino (Kg/Mensual)
Gráfico N° 13	Evolución de la rentabilidad de empresas textiles productoras de Hilado

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01	Productos Finales
Figura N° 02	Oportunidades comerciales

Figura N° 03	Productos de la planta de Hilandería de la empresa Lana Sur E.I.R.L.
Figura N° 04	Distribución de los clientes de Lana Sur en el mundo
Figura N° 05	Sala de Tops de la planta de Hilandería
Figura N° 06	Sistema de Humidificación de la planta de Hilandería
Figura N° 07	Máquina Reunidor.
Figura N° 08	Máquina Autolevel
Figura N° 09	Máquina Gill
Figura N° 10	Máquina Enzimador
Figura N° 11	Máquina Frotadora
Figura N° 12	Máquina mechera
Figura N° 13	Sala de acondicionado
Figura N° 14	Máquina Continua
Figura N° 15	Máquina Vaporizador
Figura N° 16	Máquina Conera





## RESUMEN

La presente tesis tiene por objetivo determinar la viabilidad técnica, económica y financiera de la propuesta de ampliación de la capacidad instalada en la línea de Hilado en la empresa Lana Sur E.I.R.L. para la cual se estructuro de la siguiente manera.

En el primer capítulo, se desarrolla las generalidades, sector y tipo del proyecto, cultura organizacional y los conceptos claves sobre capacidad instalada, capacidad de producción, hilatura y otros conceptos textiles, como base para presentar la metodología del proyecto.

En el segundo capítulo, se desarrolla el diagnostico, identificación y desarrollo del problema donde se pone énfasis en la limitada capacidad de producción en maquinaria de la línea de hilatura, asimismo se describe los antecedentes del sector textil.

En el tercer capítulo, se plantea el objetivo general, de determinar la viabilidad técnica, económica y financiera de la propuesta y los objetivos específicos que nos permitirán alcanzar el desarrollo de la ampliación de capacidad instalada de la línea de hilado.

En el cuarto capítulo, se desarrolla el análisis de mercado, partiendo de la situación de la industria textil, principalmente en la oferta y demanda del hilado de alpaca, se identifica la participación de la empresa lana Sur con un 3% (234.000,00 kg/año) del mercado de hilado de fibra larga, del análisis de mercado (Oferta y Demanda) se identifica una demanda insatisfecha de 244,90 TM de hilado convirtiéndose en una oportunidad para las empresas textiles

La proyección de la demanda se realizó en un horizonte de 05 años tomando como base los datos históricos de los periodos 2011-2015 alcanzando una proyección de demanda al año 2020 de 23.501,00 kg/mes. La cual servirá de base para la ampliación de los procesos productivos.

En el capítulo cinco, se desarrolla la ingeniería de la propuesta, partiendo del análisis de la capacidad de producción actual de la planta de hilandería con 19.500,00 kg/mes, e identificado los principales cuellos de botella para la propuesta de ampliación siendo la preparación alta y preparación baja los procesos con menor capacidad instalada con

22.163,00 kg/mes y 19.759,00 kg/mes respectivamente. El tamaño de planta se determina de acuerdo al estudio de mercado y las proyecciones empresariales de Lana Sur, llegando a una capacidad de producción máxima de 25.349,00 kg/mes.

A raíz del tamaño de planta futuro y el análisis de la capacidad se determina los requerimientos de cambio tecnológico en la preparación baja e incremento tecnológico en la preparación alta (Mechera), requerimiento de materia prima y mano de obra.

El capítulo seis, describe la estructura organizacional, la parte de formación de la empresa donde se muestra los principales factores de cultura organizacional como visión, misión, valores y objetivos en los cuales se gestiona la empresa.

En el capítulo siete, se presentan los costos y gastos que demanda la propuesta detallando cada uno de los rubros y así obtener la inversión total, también se desarrolla la viabilidad económica y financiera de la propuesta basada en los principales indicadores económicos.

## **PALABRAS CLAVE**

Capacidad instalada, Producción, Inversión, Tecnología, Textil.

## INTRODUCCIÓN

La empresa objeto de estudio para el presente trabajo pertenece al rubro textil, Lana Sur E.I.R.L. se ha dedicado a ofrecer productos de calidad tales como, tops, hilados de fibra larga e hilados especiales, con los que se mantiene en un mercado altamente competitivo.

En este sentido, el objetivo de la presente tesis es proponer una ampliación de la capacidad instalada del proceso de Hilatura en la planta de Hilandería de la empresa Lana Sur E.I.R.L., hallando el sub proceso con menos capacidad de producción, así poder plantear una solución, que es el cambio tecnológico. Este cambio se realizará con la sustitución de las maquinas Reunidor, Autolevel y Gill pertenecientes a la Preparación Baja, las cuales tienen una productividad baja actualmente, esto se debe a la antigüedad que presentan que son hace 25 años, por unas máquinas de parecida envergadura física, para no generar una variación en la distribución de planta, pero con tecnología del año 2012 con características más modernas y mejores rendimientos, así como el aumento de una mechera en el subproceso de Preparación Alta lo que permitirá incrementar la capacidad instalada de la planta.

Partiendo de la necesidad de nuestros clientes, que requieren menores tiempos de entrega y productos de mejor calidad, es que se propone acrecentar la capacidad instalada de una línea de hilado.

Actualmente la empresa Lana Sur produce en su planta de hilandería 19.500 Kg/mes, esta cantidad está respaldado con cuadros promedios de producción, entre sus productos tales como hilos de fibra larga con numero métrico fino, medio y grueso, también hilos especiales; con esta cantidad la empresa está atendiendo con tiempos prolongados sus pedidos, este tiempo podría a llegar a ser unas semanas sobre lo normal, lo que genera en el cliente disconformidad y está ocasionando que busque otras alternativas en el mercado.

Además anteriormente en la planta de hilandería se hicieron estudios de productividad con una empresa externa obteniendo como resultado que la planta tiene una productividad promedio de 95.49 %, siendo este un porcentaje alto.

Por ello se sugiere incrementar la capacidad instalada de producción a 25.349,00 Kg/mes, esto representa un 30.0% (5.850,00 kg/mes) adicional de la producción actual de la planta, sin embargo el 20.52% (4.001,92 kg/mes) de este incremento está respaldada por el área comercial ya que con esa información se hace una proyección de la demanda, porque estas dependen del comportamiento de las ventas, se sabe que la capacidad de producción actual es inferior a la demanda producción teniendo en cuenta que los productos no se trabajan para stock, el 1.48% el incremento por la eficiencia del proceso (289.00 kg/mes) y el 8.00 % (1.559,17 kg/mes) restante se debe a la proyección de crecimiento de la empresa Lana Sur definida por la Gerencia General.

Para el incremento propuesto se elabora una proyección con un horizonte de 05 años debido a la vida útil de los equipos, también se propone la cantidad de materia prima necesaria y el número de colaboradores suficiente para poder brindar un producto a tiempo y con mayor calidad, de esta manera ser competitivo en este rubro textil logrando una mayor rentabilidad.

## **CAPITULO I**

### **GENERALIDADES DEL PROYECTO**

#### **1.1. NOMBRE DEL PROYECTO**

El nombre de la presente tesis está relacionado con el proyecto de inversión presentada a la empresa. El tema de estudio tiene por nombre “Propuesta de ampliación de capacidad instalada en la línea de hilado en la empresa textil Lana Sur E.I.R.L.”.

#### **1.2. COBERTURA Y LOCALIZACIÓN**

En la empresa Lana Sur E.I.R.L., se pueden identificar tres plantas productivas y las oficinas administrativas, se cuenta con la planta de Tops, de Hilandería y la planta de Acabados, ubicadas en la ciudad de Arequipa, Vía de Evitamiento zona G km. 6.5 urb. Zamácola.

El tema de este proyecto se desarrollara específicamente en el área de Hilandería, en el proceso de preparación baja (Reunidor, Autolevel, Gill) y preparación alta (Mechera) ya que en esta planta es donde se da la transformación del tops de fibra larga a hilo y en este proceso donde se cuenta con una limitada capacidad instalada, para el desarrollo de los productos de fibra larga.

#### **1.3. SECTOR Y TIPO DE PROYECTO**

##### **1.3.1. Sector**

El presente estudio corresponde al Sector Industrial Textil de acuerdo al Ministerio de la Producción; porque cuyo objetivo es transformar la materia prima en otros que estén listos para la venta.

Este sector forma parte del desarrollo de nuestro país porque genera 6 mil 600 millones de soles aproximadamente en cuanto a valor agregado, al mismo tiempo ha contribuido con un 10% al PBI manufacturero y con un 1,5% al PBI nacional.

El sector textil en el Perú es uno de los grandes beneficiados con los Tratados de Libre Comercio (TLC), que tiene con EEUU, México, China Japón, Unión Europea, etc., ya que con ello estos mercados y el resto del mundo están abiertos, y millones de consumidores pueden conocer los productos y servicios que Perú produce y exporta.

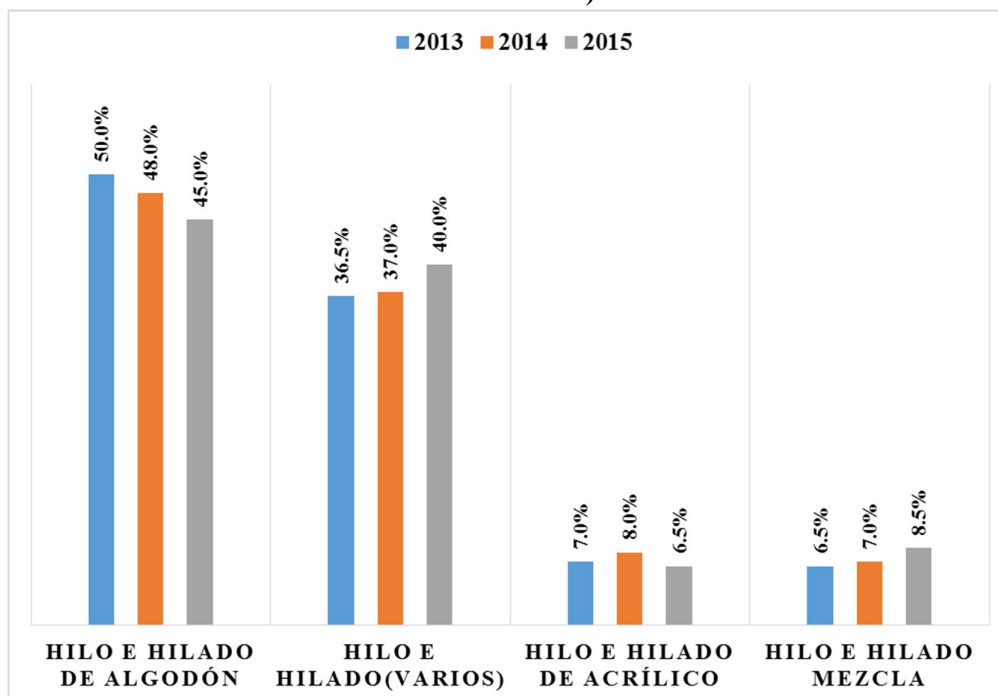
Cabe resaltar que los principales países para productos de fibras largas, son EEUU, Unión Europea y Japón, estos TLCs en este rubro son de gran importancia, este último país es el más grande importador de ese tipo de productos en la zona del Asia – Pacífico.

Por ello existe una gran oportunidad comercial en dicho mercado, principalmente de prendas de alpaca, los cuales han demostrado ser un referente de valor y calidad en otros países.

Pero al mismo tiempo se ha implementado importantes herramientas de ayuda en favor de las empresas peruanas, como el Fondo de Garantía Empresarial (Fogem), que permite a las empresas obtener con mayor facilidad los créditos, ya que esto es importante para promover el capital de trabajo; de igual forma, se amplió el Seguro de Crédito a la Exportación para la Pequeña y Mediana Empresa (Sepymex) para apoyarlas y fomentar su desarrollo, de esta forma el estado ayuda poder competir dentro de la industria textil.

Existen productos dentro del subsector de hilados que en los últimos años ha tenido una demanda que va en aumento como el hilado Hand Knitting (Tejido a mano) que se encuentra dentro del hilado varios y la fibra larga (hilado de alpaca) que se encuentra dentro del hilado mezcla, como se ve en el gráfico N° 01, que será materia de tratamiento para la presente tesis:

**Gráfico N° 01 Porcentaje de exportación del subsector de hilado en los últimos años (Ventas, TM / Año)**



*Fuente: INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática)*

#### 1.4. INSTITUCIONALIDAD

La empresa Lana Sur E.I.R.L., se dedica a la producción de hilado, a partir de lana de oveja y fibra de alpaca, destinados al abastecimiento de empresas textiles.

Desde los procesos de:

- ✓ Clasificación de la fibra y apertura.
- ✓ Lavado, Cardado y Peinado (**Planta de Tops**)
- ✓ Preparación baja, Preparación alta, Hilatura, Enconado, Doblado y Retorcido (**Planta de Hilandería**) ✓ Teñido (**Planta de Tintorería**) ✓ Ovillado y Trenzado (**Planta de Acabados Hand Knitting**)

Lana Sur, a través de sus operaciones de transformación industrial en base a fibra de alpaca, oveja, obtiene una amplia de gama de productos con características especiales destinadas a diferentes aplicaciones, de grosor, fino, medio y grueso, los cuales se ve en el figura N° 01:

**Figura N° 01 Productos Finales**

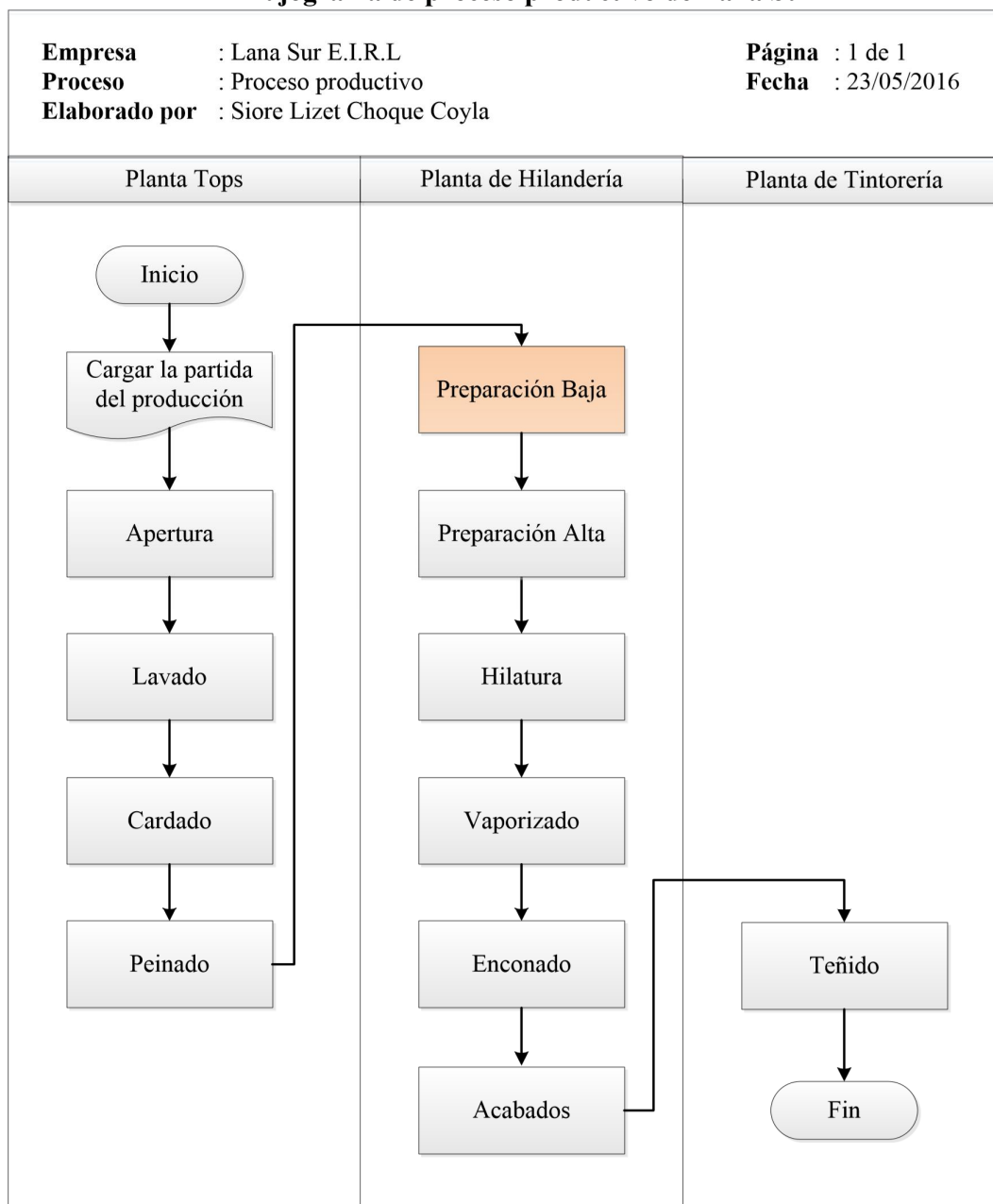


**Fuente:** *Elaboración propia / Base fotográfica de Lana Sur E.I.R.L.*

En el esquema N° 01 se encuentra el flujograma del proceso productivo de la empresa Lana Sur donde identificamos la secuencia de procesos en cada una de las plantas de producción, ubicando así la planta de hilandería que será tema de estudio y dentro de ella el proceso de preparación que es nuestro principal problema.

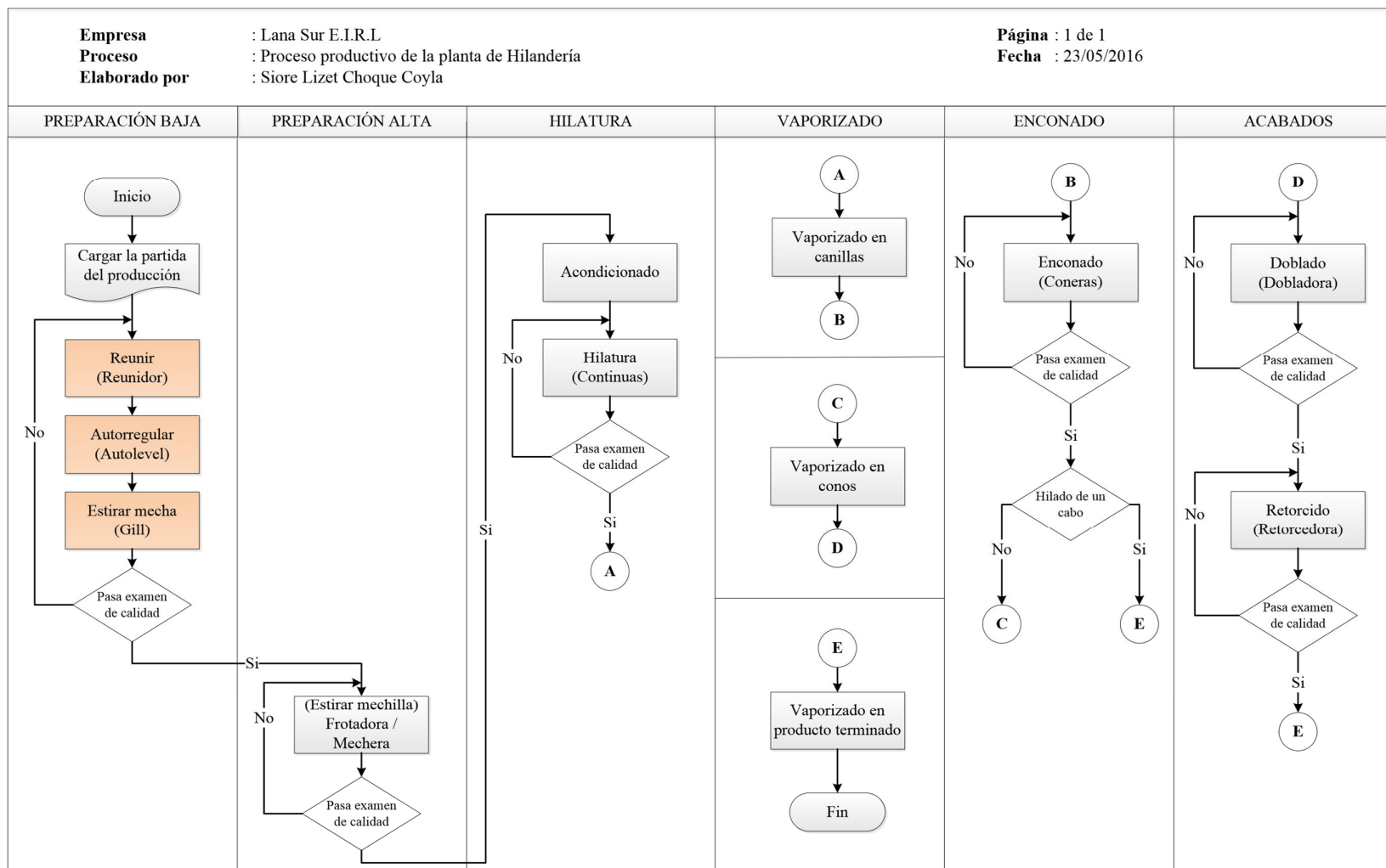


**Esquema N° 01**  
**Flujograma de proceso productivo de Lana Sur**



**Fuente:** Elaboración propia / Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.

**Esquema N° 02 Flujograma de proceso productivo de la planta de Hilandería**



**Fuente:** Elaboración propia / Base de datos Lana Sur E.I.R.L.



En el anterior esquema N° 02 se detalla los procesos productivos en la planta de hilandería (preparación, hilatura, vaporizado, enconado y acabado; identificando así los subprocesos de la preparación baja que pasan por el Reunidor, Autolevel y Gill.

## 1.5. CULTURA ORGANIZACIONAL

### 1.5.1. Visión

“Ser un negocio rentable brindando un producto de calidad orientado a la satisfacción del cliente en la industria textil”.

*En esta visión se definen los objetivos del futuro directamente relacionados con los Stakeholders.*

### 1.5.2. Misión

“Trascender a nuevos mercados con productos innovadores de hilado de alpaca, lana de oveja y sus derivados, realizando buenas prácticas de responsabilidad social con las comunidades andinas y proporcionando rentabilidad a nuestros Stakeholders”.

*Esta misión define un propósito de acción claro, contiene aspectos económicos y operativos perfectamente medibles y comparables. Identifica claramente los productos y principalmente el requisito de excelencia en el servicio al cliente y la responsabilidad social con los Stakeholders.*

### 1.5.3. Valores

- ✓ **Trabajo en equipo:** trabajar conjuntamente para una meta en común, logrando objetivos planteado en la organización.
- ✓ **Solidaridad:** apoyar incondicionalmente a las causas o intereses de la empresa, especialmente en situaciones comprometidas o difíciles
- ✓ **Integridad:** Obrar con rectitud y probidad inalterables

- ✓ **Innovación:** Ser capaces de cambiar las cosas a partir nuevo enfoques
- ✓ **Lealtad:** mediante el cumplimiento de las normas internas de la organización, la fidelidad y el honor.

#### **1.5.4. Política de innovación.**

En cuanto a la política de innovación de la empresa lana Sur E.I.R.L., se convierte en una fuente de ventaja competitiva en la producción de hilado de fibra larga, ya que constantemente está elaborando productos nuevos, en cuanto a la calidad de la fibra, mezclas, colores y presentación, también se convierte en un factor clave para diferenciarse en el negocio.

Por último la innovación en los productos juega un papel clave en el éxito y posicionamiento en el mercado donde participa la empresa, ya que el cliente requiere productos que estén acorde a la temporada, moda, clima, competencia.

### **1.6. ANTECEDENTES DEL SECTOR INDUSTRIAL**

Según las investigaciones realizadas en la presente tesis, la empresa ha orientado sus esfuerzos a desarrollar nuevos productos y perfeccionar sus procesos productivos, mediante consultorías desarrolladas por la empresa, Plexus Consultores, agotando así las herramientas de productividad, siendo insuficientes para obtener una capacidad de producción uniforme.

Por lo que, el presente tema de estudio está orientado a mejorar los niveles de producción en la planta de hilandería de la empresa textil Lana Sur E.I.R.L.

En el sector textil se encontraron las siguientes referencias:

- MUÑOZ, M. (2004); “Diseño de distribución de planta de una empresa Textil”; Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial.

Como resultado del mencionado trabajo, se obtendrá una visión general de todo el proceso de distribución, enfocado desde un aspecto práctico, conociendo de manera puntual las técnicas, criterios, principios y fundamentos que mejor se adecuen a la distribución de una planta.

En el caso de la presente tesis se plantea el incremento de la capacidad de producción de hilandería, donde se propone mejorar maquinaria en un subproceso y aumentar si se diera el caso en otros subprocesos, en este sentido es necesario saber dónde se colocara la nueva maquinaria o si se requiere una nueva distribución, por ello el trabajo mencionado será de gran aporte para este tema.

- PINTO, M. (2011); “Propuesta para la ampliación de una planta Textil en el área de Acabados Hand Knitting en la Región Arequipa”; Universidad Católica de Santa María, Facultad Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales.

El mencionado trabajo tiene por objetivo, proponer una ampliación del área de Acabados Hand Knitting en la planta de hilandería, donde se da el mayor valor agregado dentro del proceso productivo y se tiene una variedad de productos que hacen que la empresa sea atractiva en el mercado nacional como internacional. Se desarrolló en la empresa Inca Tops S.A.A., empresa líder en el mercado de fabricación de hilado de fibra larga donde participa la empresa Lana Sur.

Esta referencia servirá debido que en ambos trabajos se analiza todo el proceso productivo del hilado desde el subproceso de preparación, hilatura, enconado y finaliza en acabados al mismo tiempo analizó un incremento de la capacidad de producción de hilado Hand Knitting con un cambio tecnológico y el incremento de mano de obra, a diferencia del trabajo mencionado donde se encontró cuello de botella en los subprocesos de ovillado y trenzado, el presente estudio encontró como cuello de botella el subproceso de preparación y es ahí donde será implementada la propuesta.

- FUERTES, W. (2012); “Análisis y mejora de procesos y distribución de

planta en una empresa que brinda el servicio de revisiones técnicas vehiculares”; Pontificia Universidad Católica del Perú.

Este trabajo tuvo como finalidad una mejor distribución de planta debido a los problemas de sus procesos, ya que mediante un estudio se vio reflejado el progresivo aumento de la demanda en su sector, por ello era necesario hacer dicha mejora y finalmente como consecuencia de ello se dio un aumento de capacidad.

Los pasos que siguió este estudio se aplicaron también en la presente propuesta de mejora para Lana Sur, por ejemplo en ambos se hizo un diagnóstico de la situación actual donde se determinó las causas principales de demora de procesos, luego se delimitó cada causa para proponer una mejora enfocada a cada una de estas. A continuación se hizo cálculos de la demanda futura mediante pronósticos, para después compararlas con la capacidad actual mediante cálculos de capacidad y haciendo balances de línea y materia; con esto se obtendrá una cantidad de demanda insatisfecha en el mercado y que cada empresa podrá cubrirla de acuerdo a la participación que tenga la misma en su rubro.

Por ultimo en ambos se vio como resultado la mejora de los subprocesos que ocasionaban cuellos de botellas, y con ello un gran beneficio para la empresa que se vieron reflejados en la evaluación económica donde se arrojaron resultados altamente satisfactorios.

Estos tres trabajos son de gran contribución para el desarrollo de la presente tesis aportando cada uno de ellos mejoras de distinta manera en temas como distribución de planta, procesos productivos y aumento de capacidad.

## **1.7. MARCO TEÓRICO**

El marco teórico de la presente tesis, permitirá comprender las herramientas que se usó para el desarrollo del proyecto.



Para empezar se precisa las demandas futuras, de esta manera los procesos se podrán esquematizar para hacer flujos de los productos necesarios para satisfacer la demanda.

El objetivo inicial es conocer la demanda insatisfecha futura, esto se realizó mediante pronósticos basados en ventas de datos históricos del producto que será objeto de estudio (Hilado de alpaca). Luego tomar en cuenta nuestra participación en el mercado (3%) para así poder cubrir parte de la demanda insatisfecha, y esta cantidad se pueda convertir en el incremento de producción de hilado para Lana Sur; sin embargo, por conocimientos obtenidos en el periodo universitario se sabe que no se puede producir exactamente lo que diga la demanda sino que se debe de tomar en cuenta la eficiencia de la planta (95,49%) para poder tener una cifra mas exacta de capacidad de producción.

Así también, la capacidad instalada para el proyecto es mayor debido a la adquisición de maquinaria nueva que se propone reemplazar e incrementar en el subproceso de preparación, ya que el resto de subprocesos actualmente cuentan con una capacidad mayor a la necesaria, debido al mix de producción en las diferentes familias de hilado que presenta la empresa.

La tecnología a adquirir es de segunda mano pero con mejores características de calidad, velocidad, capacidad entre otras que las que se encuentran actualmente en planta, por lo que el incremento de los niveles de producción puede ser mayor al deseado.

#### **1.7.1. Demanda**

En forma general es necesario saber que para predecir la demanda se debe definir si esta sigue algún patrón. Es decir si al momento de analizar hay característica repetida del producto dentro de la demanda a través del tiempo, el cual presenta, según Krajewski (2008), patrones básicos tales como Horizontal, Estacional, Cíclico, Aleatorio y Tendencia; este último es el patrón que se tomó en cuenta para el presente estudio ya que existe un

incremento o decremento sistemático de la medida de la serie a través del tiempo

### **1.7.2. Pronósticos**

El pronóstico es una fase de evaluación de un suceso futuro a través de la proyección para el futuro con ayuda de información del pasado, estos son mezclados ordenadamente en forma anticipada para calcular una suposición del futuro, para ello se selecciona la demanda que se va a pronosticar y el método a usar.

### **1.7.3. Capacidad**

Se dice por capacidad al mayor número de producción bajo algunas circunstancias dadas, tales como rediseño de planta, procesos, productos, y otros más. En este caso es la cantidad de kg producidos en un periodo de tiempo.

#### **1.7.3.1. Capacidad instalada**

Es necesario definir capacidad instalada, tratándose del tema fundamental de la presente tesis.

Según Camacho (2010) se refiere a la capacidad instalada como “la disponibilidad de infraestructura, maquinaria y equipos que permite a una empresa (unidad, departamento o sección) producir determinados niveles de bienes o servicios en un periodo determinado”.

Otro autor sobre este tema dice que la capacidad instalada “es la cantidad máxima de bienes o servicios que pueden obtenerse de las plantas y equipos de una empresa por unidad de tiempo, bajo condiciones tecnológicas dadas” (Távora, 1987).

A partir de estos conceptos podemos decir que la capacidad instalada, con todos sus recursos nos da el volumen máximo de

producción de una empresa o de un departamento en específico, concepto que será de aporte para el desarrollo de la presente tesis. A fin de alcanzar estos niveles de producción, la empresa emplea todos los recursos disponibles, sea la maquinaria y equipo, las instalaciones, los recursos humanos, la tecnología, etc.

En conclusión, una mayor cantidad de recursos utilizables conduce a una mayor cantidad esperada de producción; por ello Lana Sur aprovisiona su capacidad instalada de acuerdo al tamaño de mercado objetivo que tiene actualmente.

#### **1.7.3.2. Capacidad de producción**

La intención del presente acápite es dar a conocer la definición y determinación de la capacidad de producción.

Se define a la capacidad de producción como “el volumen de producción o nivel de actividad posible de alcanzar con una combinación dada de los factores fijos de producción en un cierto tiempo, en cada una de las funciones y centros de actividad en los que puede dividirse una unidad. En realidad es una medida de la potencialidad de una organización para cumplir su objetivo” (Osorio, 2009).

Según (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, Administración de operaciones, 2008) la capacidad de producción es la máxima cantidad de bienes o servicios que puede obtenerse en un centro de trabajo en condiciones normales de funcionamiento en un período de tiempo determinado.

Asimismo define al nivel de actividad como "el grado de uso de la capacidad de producción" La capacidad de producción normalmente es confundida con volumen de producción. Sin embargo, el volumen de producción es la cantidad realmente producida por la empresa, mientras que la capacidad es el máximo

que puede llegar a producirse. Se puede determinar el grado de utilización de la capacidad productiva instalada como cociente entre el volumen de producción o capacidad utilizada y la capacidad productiva instalada, lo que significa que estamos utilizando la capacidad instalada en un 90% o en un 95%. (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, Administración de operaciones, 2008).

Según Chase, Aquilano y Jacobs (2005), la capacidad de producción se define como, “La cantidad de producción que un sistema es capaz de lograr durante un período específico de tiempo y la cantidad de recursos que entran y que están disponibles con relación a los requisitos de producción durante un periodo de tiempo determinado”

Entonces basándome en la teoría de capacidad de producción, es preciso saber que la empresa está dividida en funciones, áreas y procesos, por lo que la capacidad no es una sola para toda la empresa, ya que esta debe ser para cada división antes mencionada, (Proceso de hilado). Por lo que es posible que cada una de ellas tenga una distinta productividad, esto puede ser por motivos de volúmenes de producción, tamaño de la planta, etc. Sin embargo si se desea precisar la capacidad de producción para toda la empresa, esta se encuentra ligada a la menor capacidad de producción de algún área, en la planta de Hilandería de Lana Sur, el proceso de preparación baja es el que presenta la menor capacidad de producción.

#### **1.7.3.3. Eficiencia de línea**

Esta premisa refiere al nexo de los kilogramos que realmente se trabaja con la cantidad de kilogramos que se pudo haber hecho en su turno, a continuación el cálculo:

$$\text{Eficiencia de línea} = \frac{\text{kg. Reales del Reunidor} + \text{kg del Autolevel} + \text{kg del Guill}}{\text{kg. Teóricos del Reunidor} + \text{kg del Autolevel} + \text{kg del Guill}}$$

#### 1.7.4. Alternativas de capacidad

Según Osorio (2009), de acuerdo al tiempo de trabajo y el grado de aprovechamiento de los recursos disponibles se puede definir dos alternativas de capacidad.

##### 1.7.4.1. Capacidad máxima teórica:

Como la producción posible de lograr en un período de tiempo determinado en condiciones de máxima eficacia en el aprovechamiento. Esto implica que no existen restricciones por demoras o esperas de ningún tipo. La operación es efectiva en un 100%. Es un tipo de capacidad totalmente ideal.

##### 1.7.4.2. La capacidad máxima práctica:

Es definida también, como “la utilización posible de los medios físicos disponibles prescindiendo del destino de la producción máxima, considerando las interrupciones consideradas normales en la operación”. Estas paradas normales se pueden ejemplificar como tiempo perdido por reparaciones, mantenimiento preventivo, preparación de equipos, esperas en el aprovisionamiento de materiales por detenciones en los flujos operativos, etc.

En este tipo de capacidad es preciso considerar la eficacia en el uso de los medios productivos, lo que implica la mejor utilización de los mismos, lo que ha ido logrando la empresa Lana Sur con ayuda de consultorías externas.

Esta capacidad es posible de lograr trabajando el 100% del tiempo operativo útil, pero restando de la capacidad máxima teórica las paradas de tiempo inevitable como, preparación de máquina,

control de calidad, limpieza y regulación de parámetros propios del proceso.

Actualmente Lana Sur mide su capacidad máxima práctica, hallando la capacidad límite a la que una empresa puede llegar operando el mayor tiempo disponible y con mayor productividad.

Esta capacidad refiere a dos variables:

- ✓ Tiempo máximo posible de operar.
- ✓ Una productividad que se puede alcanzar esforzadamente.

### 1.7.5. Tipos de producción

#### 1.7.5.1. Producción real

Indica los kilogramos que se trabajaron en realidad, a continuación el algoritmo de cálculo:

$$\text{Producción Real} = (M \times \# \text{ salidas} \times \text{peso de salida}) / 1000$$

**Dónde:**

**M** = metros que produce la maquina en un tiempo de producción #

**De salidas** = salidas de cada máquina.

#### 1.7.5.2. Producción teórica

Indica la cantidad de kilogramos, con factores ideales, que debieron ser producidas, se muestra la fórmula:

$$\text{Producción Teórica} = \frac{(V \times T \times \# \text{ de salidas} \times \text{Peso de sal} \times \text{Eficiencia})}{1000}$$

**Dónde:**

**V** = Velocidad de maquina (metros/minuto) **T**

= Tiempo del cálculo teórico por partida.

**Peso de salida** = Esta dada por gramos/metro, según requerimiento

**Eficiencia** = Valor variable.

**1.7.6. Nivel de actividad**

En el presente acápite definiremos el nivel de actividad, que nos permitirá identificar como se encuentra la empresa Lana Sur, en relación a su tiempo de trabajo normal y sus horas de trabajo diarias.

El nivel de actividad se refiere al uso de la capacidad de producción, este uso puede ser el que pensamos hacer, el que debemos hacer o el que hicimos.

Esto depende de los siguientes factores:

- ✓ **Tiempo normal de trabajo.** Estos son 48 horas semanales según la jornada laboral.
- ✓ **Horas de trabajo.** Estos son 8 horas al día en un turno, pero también dependerá de los turnos que se hagan al día, Lana Sur actualmente trabaja en 3 turnos, por lo que producción que se alcanza depende de esta cantidad de horas trabajadas.

En definitiva la actividad normal será consecuencia de una decisión dependiente con el mercado al que se dirige la empresa Lana Sur, pero referida al largo plazo en virtud de una estrategia determinada.

La actividad normal será aquella que en largo plazo permite satisfacer una meta de ganancias y una rentabilidad definida como suficiente para la inversión realizada.

### **1.7.7. Cambios tecnológicos**

Según Krajewski, Ritzman, & Malhotra (2008), “muchas oportunidades surgen de los adelantos en la tecnología”, estos autores indican que los cambios tecnológicos influyen mucho en el diseño de los procesos, sin embargo además de oportunidades también traen muchos desafíos, porque no sólo basta con adquirir tecnología, es necesario saber cómo usarla, de tal manera que pueda aumentar la eficiencia y eficacia de los procesos y genera una ventaja competitiva.

Por lo general las organizaciones invierten sus recursos en la compra de nuevas tecnologías, no se puede decidir la adopción de tecnologías sin antes analizar cuidadosamente las ventajas y desventajas que esta podría traer según cada empresa.

En el caso del presente estudio es necesario hacer un cambio tecnológico en el subproceso de preparación, ya que actualmente en la empresa Textil Lana Sur existe maquinaria obsoleta que le está generando pérdidas económicas como es en el aspecto de mantenimiento así mismo de calidad que puede generar pérdidas de clientes, es así que la propuesta y el desarrollo del cambio tecnológico se encuentran en el acápite 5.5.

## **CAPITULO II**

### **DIAGNOSTICO Y PROBLEMA**

#### **2.1. CAUSAS Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

##### **2.1.1. Causas del problema.**

Las principales causas que se consideran en el presente estudio, que originan problemas en la producción de la planta de Hilandería, son las siguientes:



- ✓ **Limitada capacidad instalada en la planta de Hilandería**, ya que actualmente se tiene una capacidad de producción de 19.500,00 kg / mes, siendo insuficiente para el cumplimiento de las partidas de producción, ya que en la actualidad la empresa requiere una demanda de 20.112,00 kg/mes de acuerdo a la proyección de la demanda detallado en el cuadro N° 05.

Se tiene mayores problemas con las calidades especiales (Baby Alpaca) debido a que su línea de producción se encuentra saturada en el proceso de preparación baja y preparación alta, de acuerdo al análisis de la capacidad de la planta de hilandería detallada en el acápite 5.4.3. (Cuadro N° 08)

- ✓ **Tecnología obsoleta para los niveles de producción requeridos**, ya que la tecnología que se tiene en la planta de hilandería es de los años 90, siendo muchas de las maquinas del proceso de hilatura adaptadas para la producción de fibra larga.
- ✓ **Alto índice de mantenimiento correctivo**, debido a la antigüedad de las maquinas no se logra conseguir los repuestos originales mediante el área de importaciones, por lo que se busca repuestos alternativos, esto sumado al desgaste que presentan las maquinas ocasiona paradas frecuentes por mantenimiento correctivo, lo cual retrasa la producción de las partidas.
- ✓ **Inventarios en proceso, por cuellos de botella**, en la planta de hilandería no se cuenta con una capacidad de producción uniforme, ya que en el subproceso de preparación baja se tiene una capacidad de producción de 19.759,00 kg/mes siendo la más baja y en el sub procesos de hilatura se tiene una capacidad de producción de 41.175,00 siendo la más alta, por lo que diariamente se puede observar inventarios en proceso, (materiales en espera), en el proceso de preparación baja, en la zona de ingreso al Reunidor, especialmente en

la línea de producción de fibras especiales finas, convirtiéndose en el principal cuello de botella.

Estos problemas dentro de la planta de hilandería, está ocasionando que la empresa Lana Sur E.I.R.L., incumpla con los plazos de entrega de los pedidos, y en algunas ocasiones entregando productos que incumplen los estándares de calidad por una producción apresurada, derivando en reclamos de clientes, se han hecho todos los esfuerzos por mejorar los procesos y la productividad de planta de Hilandería por medio de los programas de mejora (programa de nudo para Hand Knitting, preparación de partida para todos los procesos, técnicas de inspección entre otros) alcanzando el 95.49% de su productividad.

### **2.1.2. Descripción del problema**

Para la empresa Lana Sur E.I.R.L., la demanda ha generado, un nuevo escenario de negocios, en cuanto a las exigencias de los clientes, que requieren menores tiempos de entrega y una mayor calidad en el producto.

En este sentido, se ha podido identificar problemas que no le permiten a la empresa Lana Sur cumplir con la demanda del mercado. (20.112,00 kg/mes)

El problema radica principalmente en la limitada capacidad instalada de producción en la planta de hilandería, que trae como consecuencia:

- ✓ Tiempos de entrega demasiado prolongados debido a la sobrecarga de producción, principalmente en los productos especiales, como el Baby Alpaca fino.
- ✓ Pérdida de clientes, ya que no podemos atender sus requerimientos en el tiempo esperado, provocando que ellos tengan que buscar otras alternativas en las empresas de la competencia generando un decremento de posicionamiento en el mercado.

- ✓ En el proceso: acumulación de existencias en el proceso, ocasionando pérdidas de características en el material (humedad) por tiempo de espera.

## 2.2. LÍNEA BASE DEL PROYECTO

La planta de hilandería de la empresa Lana Sur EIRL., en su línea de hilatura cuenta con una producción promedio de 19.500,00 kg/ mes de producto terminado, donde se encuentran familias de productos que los podemos clasificar en:

- ✓ Hilados de fibra larga finos
- ✓ Hilados de fibra larga medios
- ✓ Hilados de fibra larga gruesos
- ✓ Hilados especiales

En el cuadro N° 01 se puede observar la producción promedio de cada mes, la cual es equivalente a las ventas de hilado de fibra larga más hilado Hand Knitting (ovillos y trenzas), ya que la empresa no trabaja con inventarios de producto final y además cuenta con cláusulas en su contrato, donde se especifica que la empresa puede vender al cliente hasta un 5 % adicional de la cantidad total en el caso exista un excedente de producción por un buen rendimiento.

**Cuadro N° 01 Cuadro promedio de producción mensual (kg/mes)**

MES	2011	2012	2013	2014	2015
Enero	15.912	16.302	16.978	17.992	18.850
Febrero	15.808	16.432	17.030	18.226	19.110
Marzo	15.652	16.640	17.238	18.148	19.266
Abril	16.120	16.848	17.524	18.590	19.526
Mayo	16.328	17.056	17.810	18.850	19.708
Junio	16.510	16.978	17.628	18.460	19.448
Julio	16.146	16.874	17.706	18.642	19.318

Agosto	15.990	16.692	17.550	18.408	19.318
Septiembre	15.860	16.614	17.628	18.252	19.422
Octubre	15.938	16.354	17.472	18.460	19.084
Noviembre	15.652	16.432	17.368	18.590	19.214
Diciembre	15.730	16.770	17.498	18.668	19.578
<b>TOTAL</b>	<b>7.600</b>	<b>7.620</b>	<b>7.700</b>	<b>7.780</b>	<b>7.800</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>15.971</b>	<b>16.666</b>	<b>17.453</b>	<b>18.441</b>	<b>19.265</b>

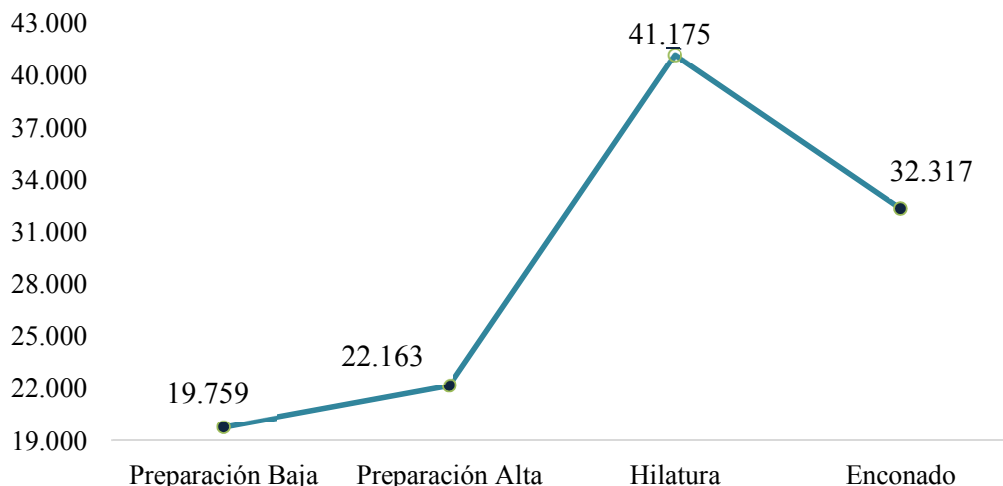
***Fuente:** Elaboración propia / Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.*

En el cuadro N° 01 podemos observar que existe un incremento en la producción mensual promedio partiendo desde 15.971,00 kg/mes en el 2011, hasta 19.320,00 Kg/mes en el 2015, teniendo un crecimiento uniforme de acuerdo a las necesidades del mercado.

La programación de las plantas productivas está a cargo del área de Planeamiento y Control de la Producción (PCP), la cual se encarga de dar las fechas estimadas de producción al área comercial para su coordinación con el cliente final, para ello es necesario saber la capacidad de producción actual de los diferentes Sub procesos de todas las plantas. Para el presente estudio se detalla la capacidad de producción por subproceso en la planta de hilandería los cuales son:

- ✓ El sub proceso de preparación baja alcanza una producción de 19.759,00 kg/mes siendo el primer sub proceso.
- ✓ El sub proceso preparación alta alcanza una producción de 22.163,00 kg/mes siendo 2.404,00 Kg. superior al sub proceso de preparación baja y 2.663,00 kg, a la capacidad instalada del proceso de hilado.
- ✓ El sub proceso de hilatura alcanza una producción de 41.175,00 kg/mes siendo 19.012,00 Kg. superior al sub proceso de preparación alta y 21.675,00 kg, a la capacidad instalada del proceso de hilado.
- ✓ El subproceso de enconado alcanza una producción de 32.317,00 kg/mes siendo 8.858,00 Kg. menos al sub proceso de hilatura y 12.817,00 kg superior a la capacidad instalada del proceso de hilado.

**Gráfico N° 02 Capacidad de producción por subproceso  
(kg/día)**



**Fuente:** Elaboración propia / Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.

En el gráfico N° 02 se puede observar que el cuello de botella es el subproceso de preparación baja (ocasionado por mantenimiento, preparación de máquina, control de calidad y limpiezas) con una capacidad de 19.759,00 kg/mes, con un valor de 2% (259,00 kg) por encima de la capacidad instalada que tiene como referencia el área de planeamiento y control de operaciones (PCP). En este subproceso se encuentran las máquinas Reunidor, Autolevel y Gill siendo estas materia estudio, para el cambio tecnológico de la presente tesis.

Una vez determinado el nivel de capacidad instalada de producción para la planta de hilandería se desarrollará un Plan Maestro de Producción (PMP) para el proceso de hilado que plantea incrementar un aproximado del 20.52 % (4.001,00 kg/mes) de la capacidad instalada actual con una tendencia a incrementar progresivamente en un horizonte de 5 años, esto se dará debido a dos factores principalmente.

- ✓ El incremento de las ventas, en la presentación de hilados Hank Knitting, esta proyección es dada por el área comercial, en el pronóstico de ventas.
- ✓ A la tendencia que se ha marcado en los últimos tres años por la producción de hilados finos y especiales, estas familias de hilados demandan un mayor

tiempo de fabricación por su NM (numero métrico) y complejidad en la producción.

También se plantea el incremento de un 10% (1.950,00 kg/mes) adicional de capacidad instalada de producción debido a los siguientes factores:

- ✓ Proyección de crecimiento de la empresa Lana Sur 8% (1.559,17 kg/mes), de acuerdo a la estrategia de posicionamiento asumida por la gerencia, mediante la mejora de la calidad del producto.
- ✓ Por eficiencia del proceso de hilado 1.48 % (289,00 kg/mes) porcentaje que fue sacado del resumen anual de paros del control estadístico de procesos del sistema AS400.

## **2.3. CONCLUSIONES DEL DIAGNOSTICO, ANTECEDENTES Y CAUSAS**

### **DEL PROBLEMA**

Las principales causas identificadas del problema para el presente estudio son la limitada capacidad instalada en la planta de Hilandería, tecnología obsoleta para los niveles de producción requeridos, alto índice de mantenimiento correctivo, inventarios en proceso por cuellos de botella.

El problema radica principalmente en la limitada capacidad instalada de producción en la planta de hilandería, que trae como consecuencia, tiempos de entrega prolongados, perdida de clientes, acumulación de existencias en el proceso.

Actualmente la producción promedio de la empresa Lana Sur es de 19.500 kg/mes con un cuello de botella en el subproceso de Preparación Baja, este monto es insuficiente después de haber dado los niveles de proyección de la demanda para los próximos 05 años, se concluye que se necesita el incremento de la capacidad instalada de producción hasta 25.349 kg/mes en un horizonte de cinco años.

## **CAPITULO III**

### **OBJETIVOS DEL PROYECTO**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la viabilidad técnica, económica y financiera de la propuesta de ampliación de la capacidad instalada en la línea de Hilado en la empresa Lana Sur E.I.R.L.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ✓ Determinar la demanda de hilado para la empresa Lana Sur E.I.R.L.
- ✓ Determinar la capacidad instalada actual, de la planta de Hilandería
- ✓ Determinar la viabilidad del estudio técnico de la propuesta de ampliación de la capacidad instalada de la línea de Hilado
- ✓ Analizar la estructura organizacional para el proyecto de incremento de capacidad instalada en la empresa Lana Sur E.I.R.L.
- ✓ Determinar los niveles de inversión requeridos para la propuesta de ampliación de capacidad instalada.
- ✓ Determinar la viabilidad económica de la propuesta de ampliación de capacidad instalada.

### 3.3. MATRIZ DE MARCO LÓGICO:

En el cuadro N° 02 se identifica la jerarquía de los objetivos del presente estudio con sus respectivas metas indicadores y fuentes.

**Cuadro N° 02 Matriz  
de marco lógico**

	JERARQUÍA DE OBJETIVOS	METAS	INDICADORES	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<b>FIN</b>	Solucionar la problemática presentada por la empresa como: tiempos de entrega demasiado prolongados, pérdida de clientes, posicionamiento en el mercado	Que en 06 meses se pueda regularizar los tiempos de entrega de productos, mejorando la atención al cliente	No conformidad Reclamos Satisfacción al cliente	Programa de cumplimiento ventas Índ. de No conformidades Índ. de reclamos Índ. de satisfacción al cliente	Con el incremento de la capacidad de producción se podrá entregar el producto en menor tiempo
<b>OBJETIVO PRINCIPAL</b>	Determinar la viabilidad técnica, económica y financiera de la propuesta de ampliación de la capacidad de producción en la línea de Hilado en la empresa Lana Sur	Que en 04 meses determinar la viabilidad técnica, económica y financiera de la propuesta	Desarrollo del estudio técnico al 100% Indicadores económicos al 100%	Informe final de la propuesta	Los ingresos son mayores que los egresos con la propuesta
<b>COMPONENTES Y/O RESULTADOS</b>	✓ Determinar la demanda de la planta de Hilandería	Que en dos semanas analizar, las ventas históricas y requerimientos con el área de PCP	Estudio de mercado al 100%	Informe a la gerencia general	La demanda es mayor que la oferta donde Lana Sur tendrá una mayor participación
	✓ Determinar la capacidad actual de la planta de Hilandería	Que en un mes realizar el estudio de capacidad de producción actual	Nivel de capacidad de producción actual por proceso	Estándares de capacidad de producción por procesos	Realizando el análisis de capacidad de la planta se identificarán los cuellos de botella
	✓ Determinar la viabilidad del estudio técnico de la propuesta	Incrementar la capacidad de producción en 25 % en la línea de hilatura	Indicadores de producción, (diario, mensual)	Programa de producción Control estadístico de producción	Con el cambio tecnológico se puede dar el incremento de la capacidad de producción



	✓ Determinar la viabilidad económica de la propuesta	En los próximo año incrementar la rentabilidad de la empresa	VAN, TIR, B/C	Estados financieros de la empresa	La evaluación económica de la propuesta es buena
<b>ACTIVIDADES</b>	Estudio de mercado Análisis de capacidad de producción Análisis para el cambio tecnológico	Cumplir con el tiempo estimado de la propuesta	Indicador de cumplimiento del estudio	Estados financieros de la empresa	Es factible el incremento de la capacidad de producción en el proceso de hilado

***Fuente:*** Elaboración propia / Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.

## **CAPITULO IV**

### **ANÁLISIS DE MERCADO**

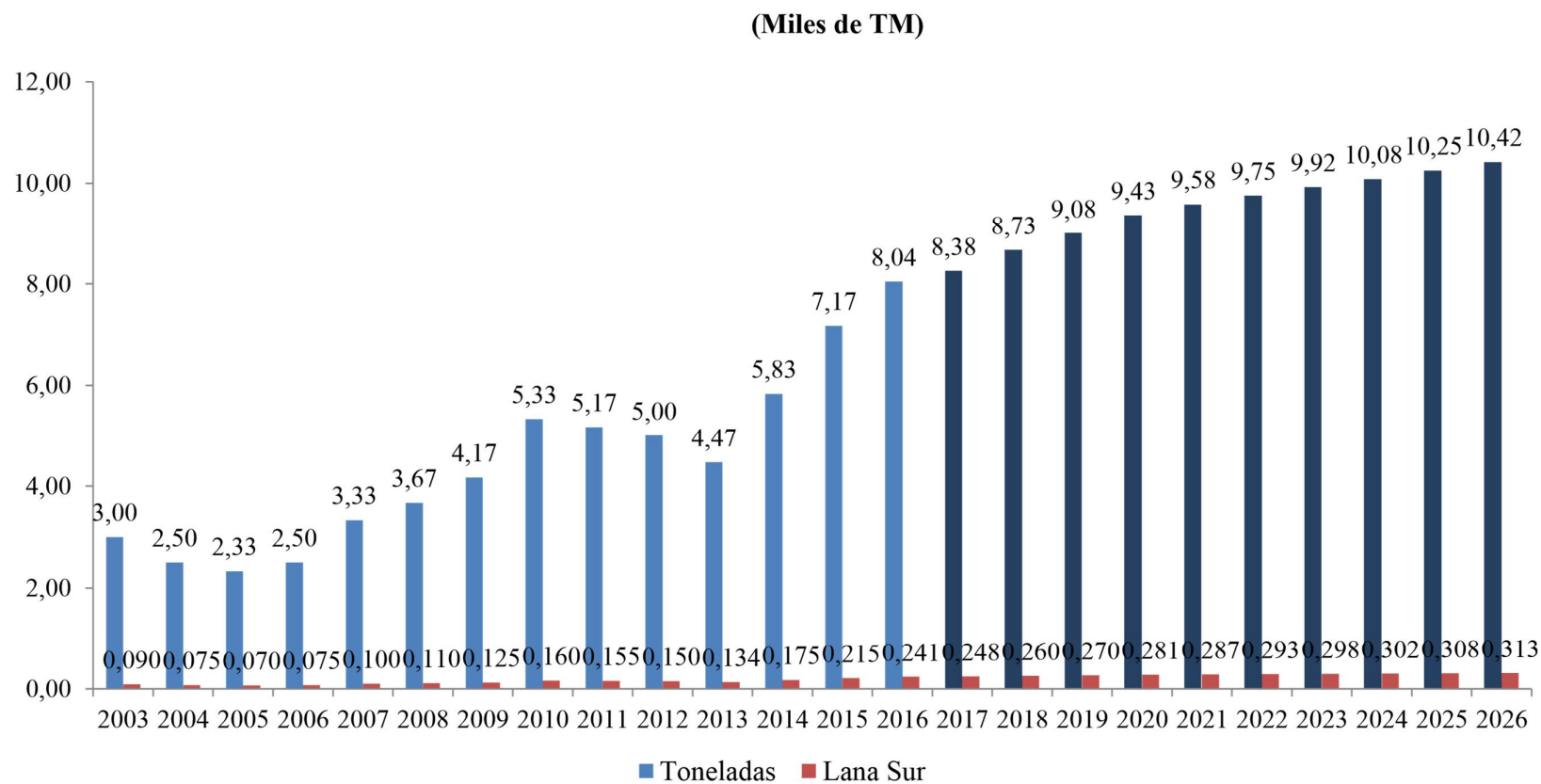
#### **4.1. DEMANDA ACTUAL**

La demanda del hilado de fibra larga (alpaca), presento una caída en los periodos 2001 - 2004 y 2010 – 2013 ocasionando que las empresas productoras tengan que reducir sus niveles de producción, para inicios del año 2014 la demanda de los países Europeos, Asiáticos y Americanos se incrementó generando así mejores perspectivas de crecimiento del sector en hilados especiales, este incremento de la demanda se dio principalmente en el Hilado Hand Knitting (ovillos y trenzas).

En el gráfico N° 03 se presenta una proyección de la demanda de Hilado de pelo fino (Alpaca) hasta el año 2026. (Define Consultoría, 2015) y la proyección de participación de la Lana Sur en el mercado.

**Gráfico N° 03**

**Proyección de la demanda de hilado de pelo fino**



**Fuente:** Define Consultoría.

En la actualidad se tiene una demanda de 8.040,00 toneladas anuales de hilado de pelo fino teniendo un incremento en los últimos 3 años de 4% (321,00 TM.) aproximadamente.

El Perú viene negociando y concretando acuerdos comerciales en diversos escenarios bilaterales (EEUU, China, Chile, México) así como también multilaterales (Comunidad Andina, MERCOSUR, ALADI, APEC), lo que representan grandes oportunidades para desarrollar mercados, sin embargo, es necesario notar que la industria nacional tendrá que ser más competitiva, tanto en los mercados internacionales o en los mercados locales.

Entre los más importantes por su magnitud y vigencia están:

- ✓ TLC China (Tratado de libre comercio con China)
- ✓ Acuerdo comercial entre Perú y la Unión Europea
- ✓ TLC EEUU (Tratado de libre comercio con Estados Unidos)
- ✓ APEC (Cooperación económica Asia – Pacífico)
- ✓ Comunidad Andina (CAN)
- ✓ Brasil, Argentina, Paraguay y Uruguay

En la siguiente figura N° 02 se muestra las oportunidades comerciales del sector.

**Figura N° 02 Oportunidades comerciales**



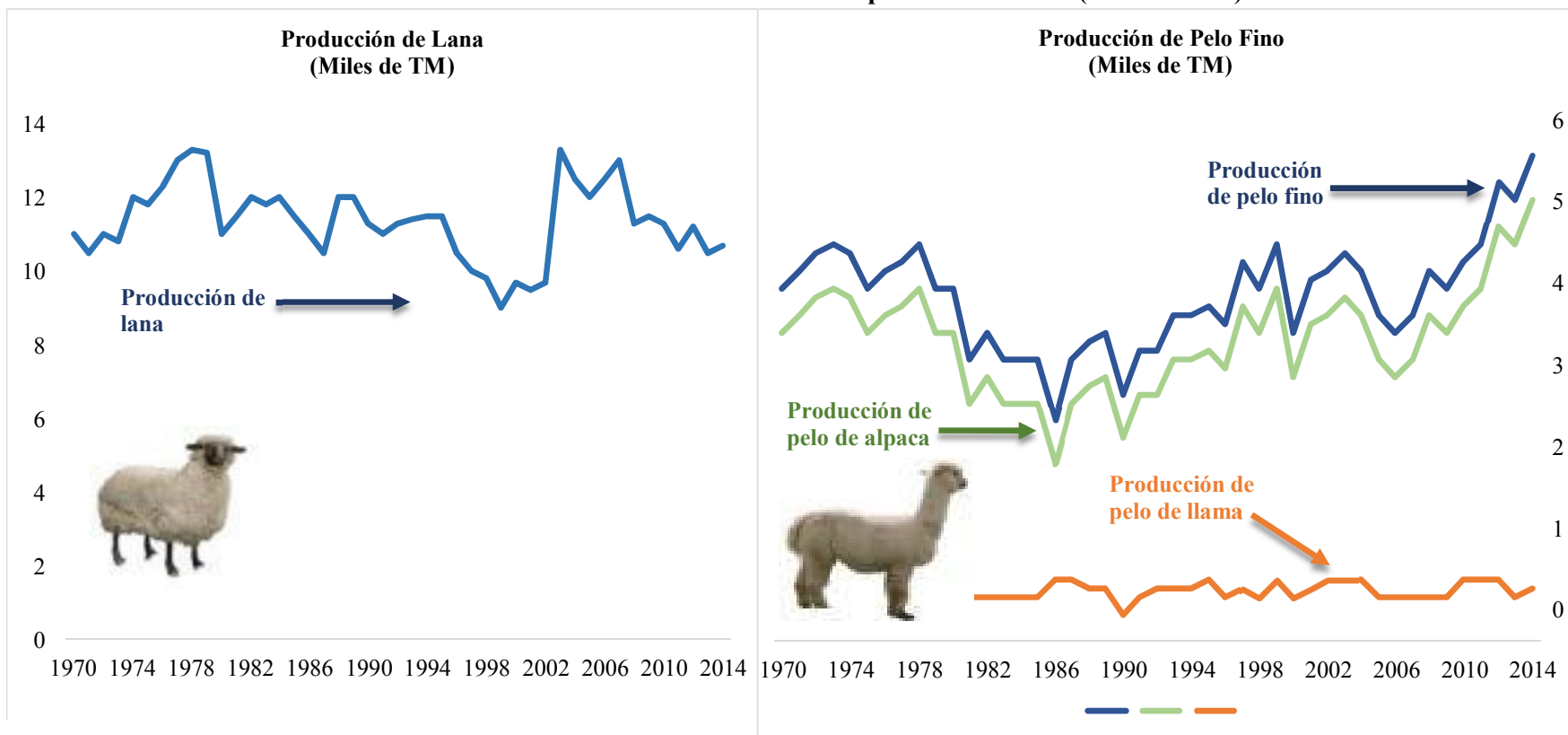
*Fuente: Ministerio de Relaciones Exteriores*

## **4.2. OFERTA ACTUAL**

Hace un poco más de 50 años, la producción de lana tuvo un comportamiento inestable y decreciente, sin embargo en los últimos 20 años se ha recuperado. El incremento de la población de auquénidos se ha centrado en el aumento de producción de carne dejando un poco de lado la comercialización de la fibra de oveja.

En el gráfico N° 04 y cuadro N° 03 se observa la producción de lana y pelo fino en Perú.

**Gráfico N° 04 Posicionamiento de la fibra de Alpaca en el Perú (Miles de TM)**



**Fuente:** SUNAT – ADUANAS / Define Consultoría





**Cuadro N° 03 Posicionamiento de la fibra de  
Alpaca en el Perú (Miles de TM)**

<b>AÑO</b>	<b>PRODUCCION DE LANA (MILES DE TM)</b>	<b>PRODUCCION DE PELO FINO (MILES DE TM)</b>	<b>PRODUCCION DE PELO DE ALPACA (MILES DE TM)</b>	<b>PRODUCCION DE PELO DE LLAMA (MILES DE TM)</b>
1970	11,00	4,00	3,50	0,50
1974	12,00	4,40	3,90	0,60
1978	13,30	4,50	4,00	0,50
1982	12,00	3,50	3,00	0,50
1986	11,00	2,50	2,00	0,70
1990	11,30	2,80	2,30	0,30
1994	11,50	3,70	3,20	0,60
1998	9,80	4,00	3,50	0,50
2002	9,70	4,20	3,70	0,70
2006	12,50	3,50	3,00	0,50
2010	11,30	4,30	3,80	0,70
2014	10,70	5,50	5,00	0,60

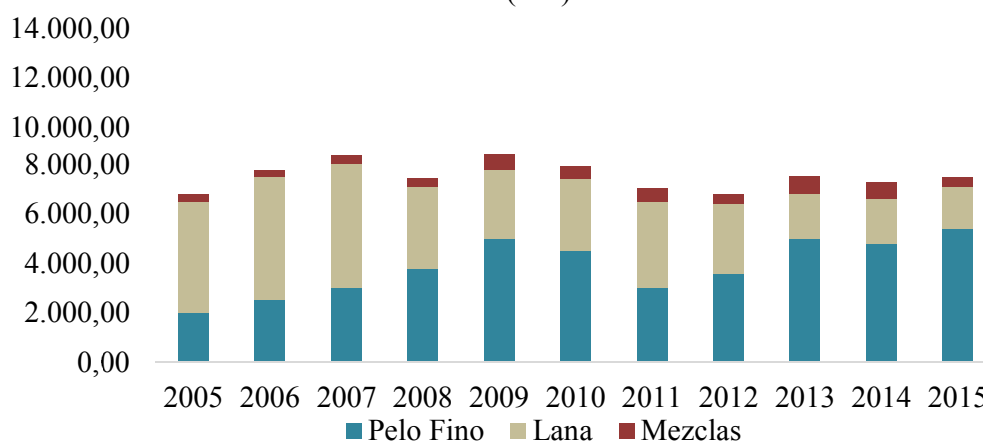
**Fuente:** SUNAT – ADUANAS / Define Consultoría.

En los 70s antes de la reforma agraria, se veía el incremento de la producción de pelo fino, pero después la producción estuvo en un descenso notable por los siguientes 10 años. Finalmente según los cuadros mostrados anteriormente gracias a consultoría se ve que este producto se va recuperando.

Es preciso saber que las ventas al extranjero están influenciado sobre todo por los precios, ya que el año 2014 se alcanzaron valores record en cuanto a exportaciones y precios.

En el gráfico N° 05 y cuadro N° 04 se observa los volúmenes exportados (TM) de Pelo Fino, Lana y Mezclas.

**Gráfico N° 05 Producción de Lana, Pelo Fino y Mezclas Volúmenes Producidos (TM)**



**Fuente:** SUNAT – ADUANAS / Define Consultoría.

**Cuadro N° 04 Producción de Lana, Pelo Fino y Mezclas (TM)**

Año	Pelo Fino	Lana	Mezclas
2005	2.000,00	4.500,00	300,00
2006	2.500,00	5.000,00	250,00
2007	3.000,00	5.000,00	350,00
2008	3.800,00	3.300,00	350,00
2009	5.000,00	2.800,00	600,00
2010	4.500,00	2.900,00	500,00
2011	3.600,00	3.500,00	550,00
2012	4.500,00	2.800,00	600,00
2013	5.100,00	1.900,00	700,00
2014	5.280,00	1.800,00	700,00
2015	5.400,00	1.700,00	700,00

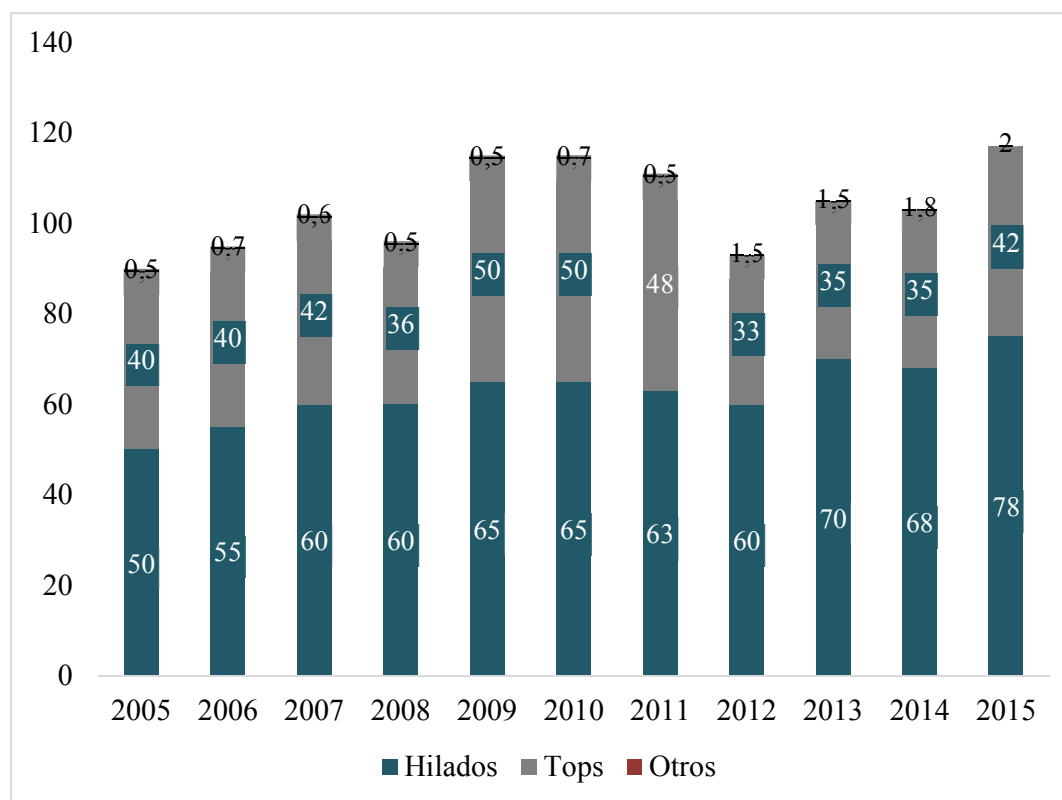
**Fuente:** SUNAT – ADUANAS / Define Consultoría.

Se puede que las exportaciones de la industria en el Perú fueron mayores a los

US\$ 100 millones y aproximadamente el volumen de producción llegó a los 7.800 Toneladas en el año 2015, donde se ve claramente que se destacan las ventas de pelo fino de Alpaca, por otro lado las exportaciones de lana de oveja han sido afectadas por la falta de materia prima.

Se sabe que en estos últimos años el sector ha mostrado más esfuerzos en vender al extranjero productos con mayor valor agregado. En el gráfico N° 06 muestra los volúmenes de producción de Tops e Hilados.

**Gráfico N° 06 Producción de Tops e Hilados**  
**Valores producidos**  
**(TM)**



**Fuente:** SUNAT – Aduanas / Define Consultoría.

**Cuadro N° 05 Producción de Tops e Hilados  
(TM)**

<b>Año</b>	<b>Hilados</b>	<b>Tops</b>	<b>Otros</b>
2005	5.000	4.000	500
2006	5.500	4.000	700
2007	6.000	4.200	600
2008	6.000	3.600	500
2009	6.500	5.000	500
2010	7.100	5.000	700
2011	7.600	4.800	500
2012	7.620	3.300	500
2013	7.700	3.500	500
2014	7.780	3.500	500
2015	7.800	3.100	700

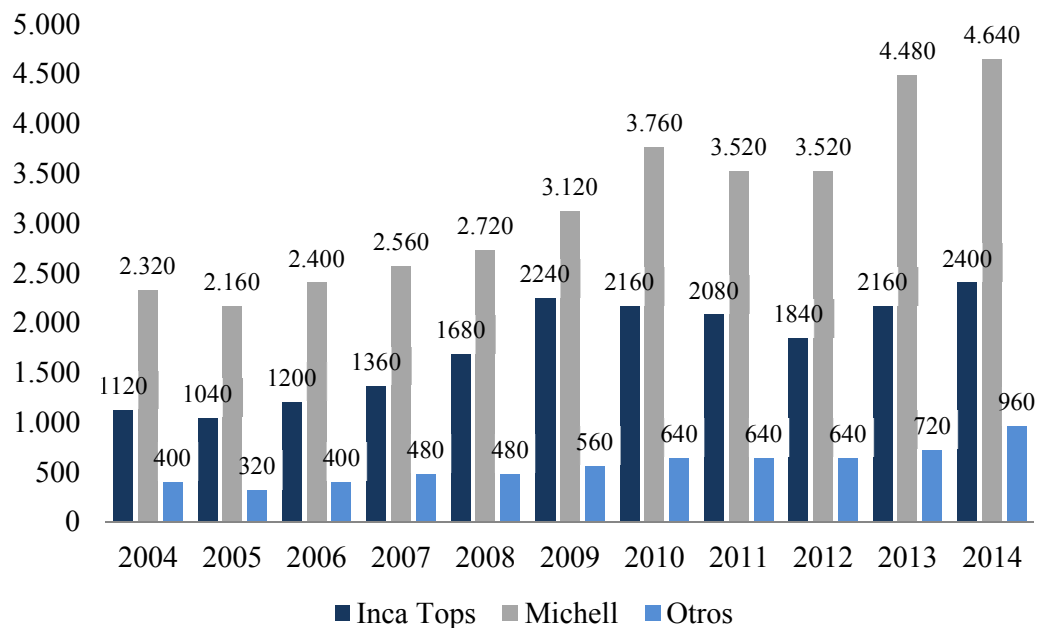
***Fuente:*** SUNAT – Aduanas / Define Consultoría.

En el sector textil a partir de los años 90 se empezó a incrementar la producción de hilado, ya que se le dio mayor valor agregado al hilo tradicional con productos innovadores como la fantasía (hilado Boucle) y el hilado Hand Knitting (ovillos y trenzas).

Dentro de la industria textil en el Perú tenemos notablemente dos empresas importantes y con mayor participación, con ubicación estratégica en el sur del país, Michell CIA e Inca Tops S.A.A., también se tiene empresas importantes con una menos dimensión de ventas donde destaca Lana Sur E.I.R.L. La producción conjunta de la industria ascendió a US\$ 123 millones en 2015. (7.800,00 TM).

En el gráfico N° 07 podemos observar las cantidades en toneladas que han llegado a producir en la industria textil, en relaciona las principales empresas.

**Gráfico N° 07 Producción de la industria textil de  
Lana y Pelo Fino (Toneladas)**



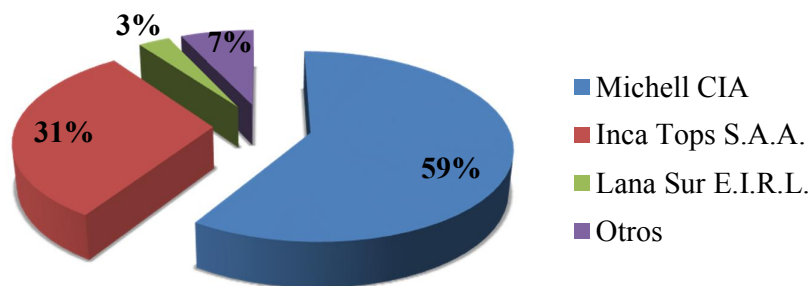
**Fuente:** SUNAT – Aduanas / Define Consultoría.

Excluimos a Sarfaty de este análisis debido a que entre los años 2011 y 2012, fue comprada por las otras dos que lideran el mercado, ya que esta representaba una gran competencia para ellos.

Lana Sur E.I.R.L., se encuentra con una menor producción (3%) dentro del rango de otros que representa un 10% aproximado del total de la producción de la industria textil con 7.800,00 toneladas anuales.

En el gráfico N° 08 podemos observar la participación de Lana Sur en relación a sus competidores.

**Gráfico N° 08 Participación de Lana Sur, en  
relación a las ventas de la industria del año 2014  
Lana y Pelo Fino**



**Fuente:** Elaboración propia / SUNAT, Aduanas, Define Consultoría.

En el gráfico se muestra que la empresa Lana Sur E.I.R.L., tiene un 3% de participación en las ventas de la industria de lana y pelo fino, donde Michell CIA, es la empresa que tiene la mayor participación con un 59% del total

#### 4.3. ANÁLISIS DE MERCADO ACTUAL

El comportamiento de las ventas en los últimos años de las empresas productoras de hilado de alpaca ha sido de forma ascendente, esto se debe al incremento de la oferta y la clara mejora de los precios internacionales.

Actualmente se puede ver que en tema de oferta se puede encontrar que hay al alcance de las empresas operarios que saben las funciones básicas, pero si hablamos de mano de obra calificada esta es difícil de encontrar debido a la escasez de instituciones que ofrezcan carreras textiles. Otro aspecto importante es la materia prima, es preciso saber que esta no representa inconveniente porque en el Perú y específicamente la Región Sur del país abastecen buena cantidad y calidad de fibra larga.

En el último año la demanda se ha visto afectada por los productos textiles tales como hilados de oveja y otras mezclas, pero en hilados finos como es la fibra de Alpaca, especiales (Hand Knitting), viene teniendo una buena aceptación en los países importantes tales como Estados Unidos, Italia, etc, donde exporta nuestro país, es así que la demanda de estos productos se encuentran en crecimiento.

Lana Sur E.I.R.L. tiene clientes extranjeros por lo que se dice que tiene una dinámica red comercial, por ello que es posible ofrecer los productos de la empresa de manera efectiva.

#### **4.4. DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO Y PRODUCTO**

##### **4.4.1. Explicación del servicio**

Los productos que son ofrecidos por Lana Sur tienen como caracteriza principal la calidad, esto le ha permitido a la empresa poder posicionarse en el mercado y mantener a sus clientes, estos son los servicios que brinda la empresa:

##### **a) Comportamiento de productos**

Este servicio se trata de la elaboración personalizada de los productos que ofrece a algunos clientes importantes, teniendo en cuenta la importante relación del cliente y el área de desarrollo.

##### **b) Variedad de colores**

La empresa brinda una gama de colores lo que permite al cliente que pueda tener opciones y seleccionar los colores requeridos, esto es una ventaja para poder atender nuevos pedidos.

##### **c) Muestras de hilados**

La empresa ofrece a sus clientes muestras con las especificaciones requeridas como calidad, número métrico, colores, esto con el objetivo de hacer una colección de hilados y así despachar de forma rápida y eficiente a sus clientes.

#### 4.4.2. Descripción del producto

Esta es una empresa dedicada a la adquisición de pelos y lanas dentro de la industria textil con la finalidad de procesar, comercializar y vender al extranjero productos y sub-productos como tops e hilados (Fibra larga).

La empresa Lana Sur tiene las siguientes líneas de productos, en la planta de Hilandería se elaboran hilados de fibra larga a base de pelo de alpaca y oveja.

Como se muestra en la figura N° 03 estos son los principales productos de la planta de Hilandería de la empresa Lana Sur E.I.R.L.

**Figura N° 03**  
**Productos de la planta de Hilandería de la empresa Lana Sur E.I.R.L.**



***Fuente:** Catálogo de productos de Lana Sur E.I.R.L.*

Los productos de la planta de hilandería son:

- ✓ El cono de hilado
- ✓ Las trenzas
- ✓ Las madejas
- ✓ Los ovillos

Cabe resaltar que el primero es el producto estrella de la empresa lana Sur.



#### 4.5. DIFERENCIACIÓN

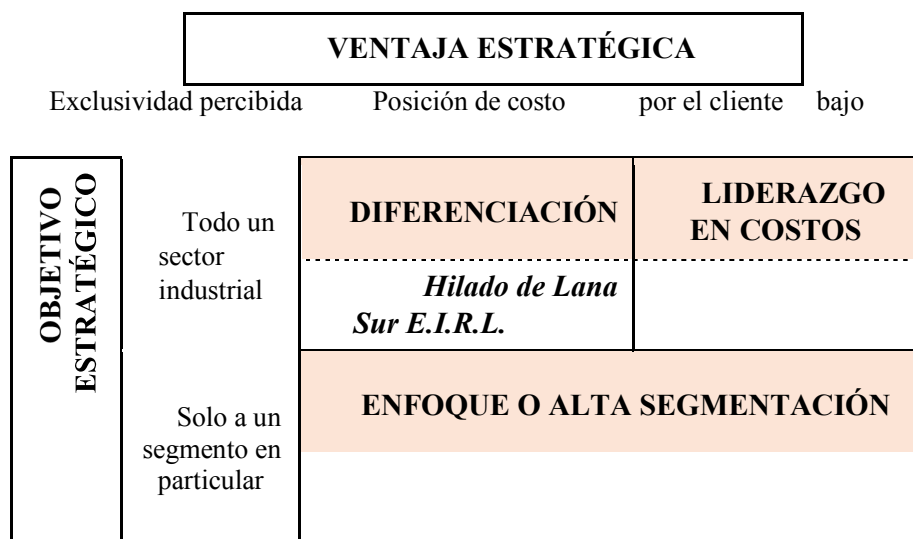
Hay áreas que están ligadas a las cinco fuerzas de Porter en lo que se refiere al sector industrial, específicamente a los Hilados especiales de alpaca y mezclas, estos se muestra a continuación:

- ✓ La competencia: Lana Sur tiene fuertes competidores que abarcan casi todo el sector estos son Inca Tops S.A.A., Michell y CIA, pero la empresa tiene un porcentaje de participación en el mercado de la Región Sur.
- ✓ La materia prima que se utiliza la empresa es de muy buena calidad, esto gracias a que en el sector donde se encuentra se abastece de muy buen producto en cuanto a la fibra de alpaca.
- ✓ La empresa tiene oportunidades de desarrollo dentro del sector, esto quiere decir que se puede incorporar nuevos productos gracias a la buena acogida que ha tenido los productos Hand Knitting hechos con fibra larga.

Lana Sur es una empresa que dentro del sector de Hilados especiales y mezclas en vinculo a la fibra larga, pelo de alpaca, trata de estar vigente ya que elabora estrategias de Diferenciación, generando así “ese algo que es visto en el mercado como único”, esto se debe por los servicios que brinda y los productos que ofrece, pero teniendo en cuenta el tamaño de lote de producción, calidades, colores y presentación.

Se muestra la estrategia general en el esquema N° 03 para la empresa Lana Sur.

### Estrategia genérica de Lana Sur E.I.R.L.



**Fuente:** Elaboración propia / Base de datos Lana Sur E.I.R.L.

La estrategia de Lana Sur que se puede apreciar es la de diferenciación, esto se debe a que en su hilado de Alpaca es decir Fibra larga tiene cierta exclusividad notada por el cliente por las siguientes características calidad, color y tamaño de lote.

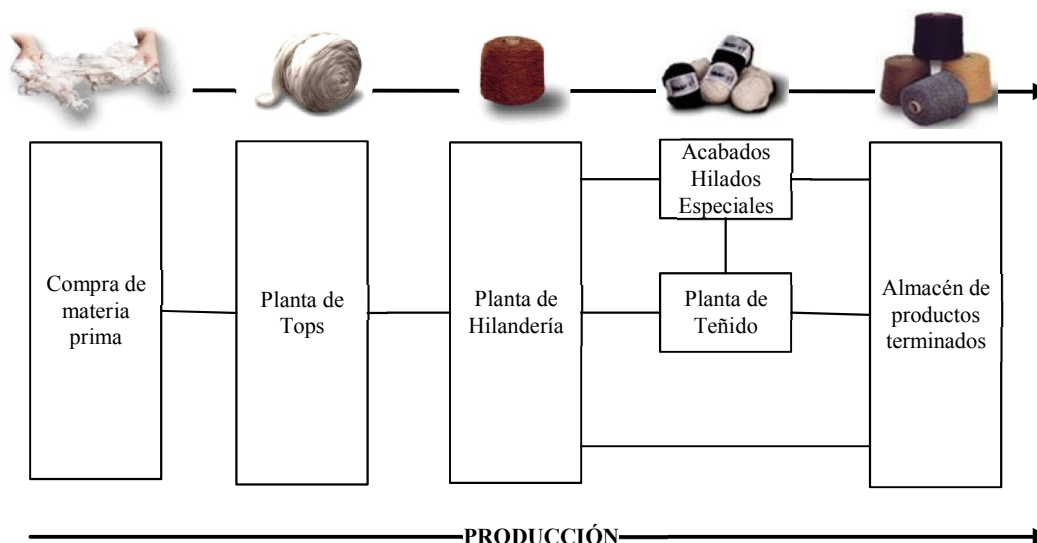
#### 4.6. EVALUACION DE LOS PROVEEDORES

Se puede reconocer para la planta de hilandería un proveedor importante, este se encuentra dentro de la misma empresa y es la planta de Tops, viene a ser un proveedor interno, esta planta tiene como finalidad suministrar a la planta de hilandería con productos como fibra larga, fibra de alpaca, oveja y mezclas especiales.

La capacidad de la planta de Tops es de 2.500,00 kg/día, esta cantidad es precisa para la planta de hilandería con sus requerimientos, ya que esta planta tiene capacidad de producción de 750,00 kg/día y 19.500,00 kg/mes.

En el esquema N° 04 presentamos la cadena productiva de Lana Sur.

#### Esquema N° 04 Cadena productiva de Lana Sur E.I.R.L.



**Fuente:** Elaboración propia / Base de datos Lana Sur E.I.R.L.

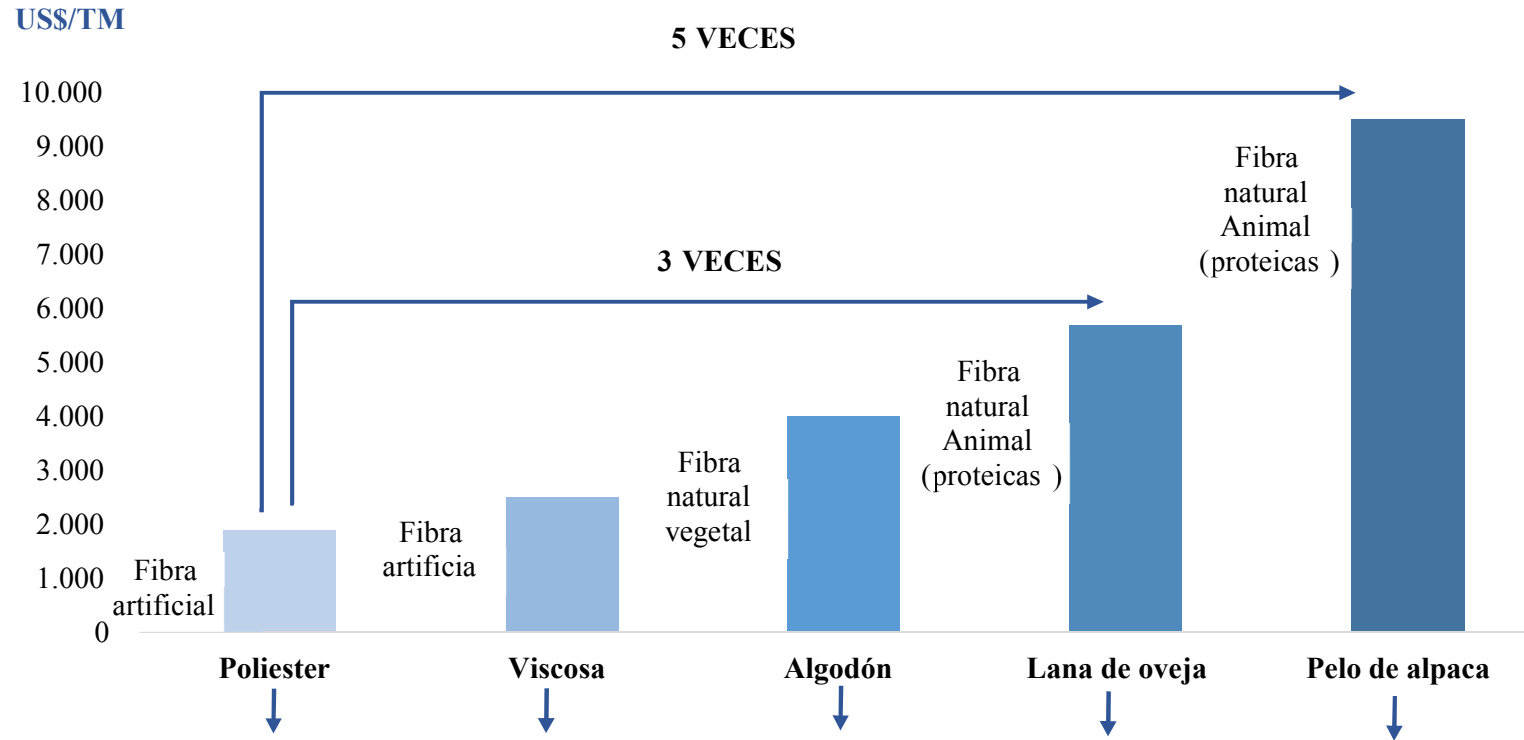
La compra de la materia prima se realiza principalmente en la sierra de nuestro país por medio de acopiadores o compra directa a las comunidades alpaqueras, el proceso de transformación inicia en la planta Tops que es la principal proveedora de la planta de Hilandería. En algunas ocasiones excepcionales se puede recurrir a proveedores externos con la compra de tops siempre y cuando la empresa lana Sur no cuente la materia prima necesaria.

De las fibras de origen animal se obtiene la lana y el pelo fino, sus precios de estos productos están arriba de los precios otras fibras naturales tales como el algodón, fibras sintéticas como el poliéster.

Cabe resaltar que la variación de los precios en estos productos está intensamente influenciada por otras fibras más económicas, esto se debe a la existencias de este tipo de fibras.

Como se puede apreciar en el esquema N° 05 el posicionamiento de la fibra de alpaca en el Perú.

**Esquema N° 05 Posicionamiento de la fibra de Alpaca en el Perú**



FOB  
Koahsiung

FOB  
Hamburgo

FOB  
Oakland  
24 millones de  
TM

FOB Callao lana  
lavada  
2 millones de  
TM

Arequipa  
Fibra  
clasificada  
7 mil TM

***Fuente:*** Sunat – Aduanas / Define Consultoría.

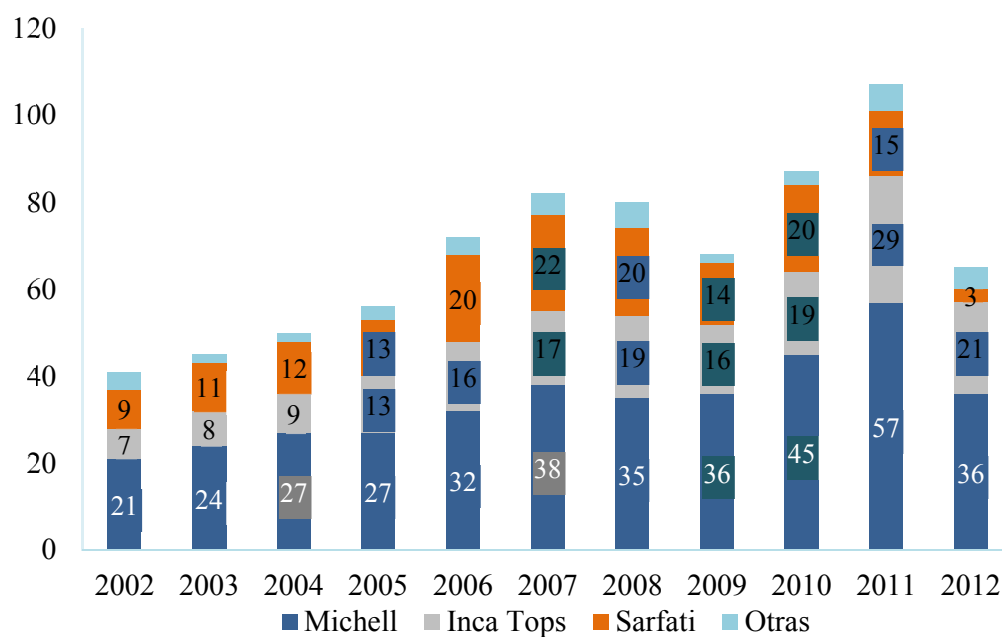
Podemos observar que la fibra de alpaca clasificada la ubicamos en mayor cantidad en la localidad de la Región Arequipa.

#### 4.7. ANÁLISIS DE LOS COMPETIDORES

Actualmente el grupo Sarfati ya no se encuentra en el rubro textil porque pasaron a manos de Inca Tops S.A.A. y Michell CIA en el año 2012

Se puede observar en el gráfico N° 09 los principales competidores nacionales de la empresa Lana Sur E.I.R.L. desde el año 2002 hasta el primer trimestre del año 2012.

**Gráfico N° 09**  
**Análisis de competidores de acuerdo a sus ventas en la línea de negocio de Hilados.**  
**(Millones US\$)**



**Fuente:** Sunat – Aduanas / Define Consultoría.

Se puede ver que las máximas ventas la tiene Michell CIA, seguido por la empresa Inca Tops S.A.A., básicamente se debe a las cantidades de producción que tiene cada empresa, sin embargo es Inca Tops tiene un mejor precio de venta debido a su estrategia de diferenciación, la empresa Lana Sur trata a su vez también tiene su estrategia de diferenciación aunque su precio es menor que de la competencia debido a que no está posicionada su marca.

#### **4.8. ANÁLISIS DEL CONSUMIDOR**

El análisis del consumidor de la empresa Lana Sur esta en relación a las especificaciones, gustos y características que deseen los principales clientes del sector textil donde podemos identificar:

- ✓ La calidad del hilado
- ✓ Las torsiones en el hilado para evitar que las prendas reviren
- ✓ Títulos exactos en cuanto al hilado
- ✓ Variedad de colores
- ✓ Calidad del material
- ✓ Presentación del hilado

Las características proporcionadas por el consumidor son cumplidas en todos sus parámetros, Lana Sur se encarga de verificar cada una de las exigencias de sus clientes con la finalidad de no cambiar las características del producto final.

En el cuadro N° 06 se presenta la relación de clientes principales y potenciales de la empresa textil a cuales se les proporciona productos de fibra larga.

### Principales clientes de la empresa Lana Sur E.I.R.L.

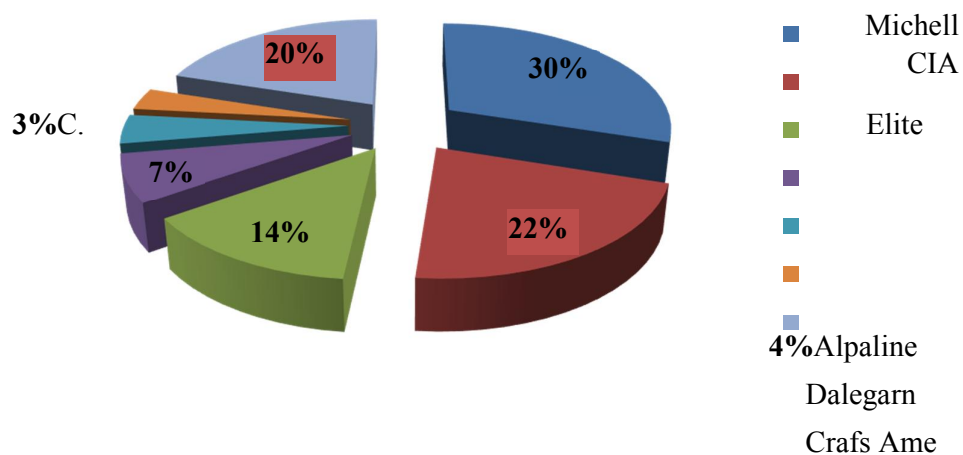
VentasParticipación %	Cliente	(kg/año)
Michell CIA	70200,00	30,00%
C. Elite	50473,80	21,57%
Alpaline	31917,60	13,64%
Dalegarn	16637,40	7,11%
Crafs Ame	10249,20	4,38%
Yeonil	7722,00	3,30%
<u>Otros</u>	<u>46800,00</u>	<u>20,00%</u>
<b><u>Total</u></b>	<b><u>234000,00</u></b>	<b><u>100,00%</u></b>

*Fuente: Elaboración propia/ Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.*

Teniendo como clientes principales a Michell Cia y C Elite con un acumulado de 51.57 %.

En el gráfico N° 10 se puede identificar gráficamente como están divididos los clientes principales de la empresa Lana Sur E.I.R.L. en cuanto al producto de Hilado de Fibra Larga.

**Gráfico N° 10**  
**Distribución de los principales clientes de la empresa Lana Sur E.I.R.L.**





Yeonil Otros

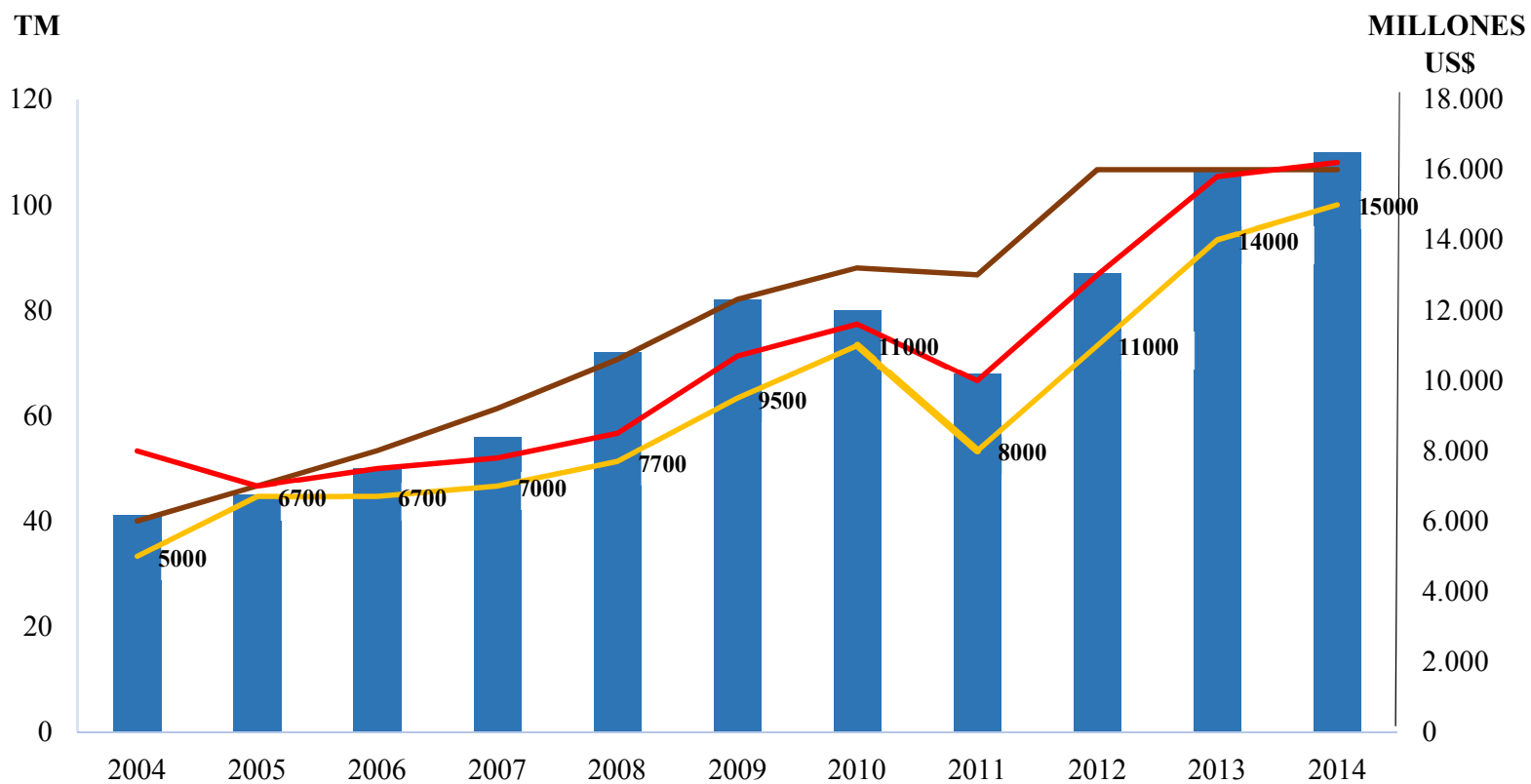
***Fuente:** Elaboración propia / Base de datos Lana Sur E.I.R.L.*

Dentro de los principales clientes de la empresa Lana Sur E.I.R.L. podemos decir que el 30% (5.850,00 kg/año) de las ventas se realizan en el mercado local específicamente a la empresa Michell CIA, mientras que el 70% (13.650,00 kg/año) de las ventas se realizan en el mercado internacional.

#### **4.9. PRECIO**

El gráfico N° 11 presenta la información de precios con los cuales el negocio se ha venido moviendo en cuanto a la demanda de hilados. Los precios de la empresa lana Sur han sido calculados por la Gerencia General, realizando una ponderación entre los diferentes tipos de hilado que se venden.

**Gráfico N° 11**  
**Análisis comparativo del Precio de la empresa Lana Sur dentro de la Industria Textil en Pelo Fino.**



■ Ventas   ■ Inca Tops   ■ Michell   ■ Lana Sur

***Fuente:*** *Elaboración propia / Define Consultoría*

En los últimos años, Lana Sur ha presentado un importante crecimiento en sus ventas después de la caída del año 2011.

En el año 2012 se recupera en volúmenes de producción y también en el precio de sus productos, esto se debe a la fuerte demanda internacional de los productos basados en la fibra de alpaca peruana.

#### 4.10. MERCADO OBJETIVO Y POTENCIAL

La empresa Lana Sur E.I.R.L. distribuye sus productos en otros países, teniendo alguno de sus principales clientes en Estados Unidos, Europa, etc. Y tiene como mercado objetivo potencial dentro de Europa a países como Italia, Francia.

Es posible observar en la figura N° 04 la distribución del mercado potencial de la empresa Lana Sur E.I.R.L., en cuanto al producto de Hilado de Fibra Larga.

**Figura N° 04 Distribución de los clientes de Lana Sur en el mundo**



**Fuente:** Área comercial de la empresa Lana Sur E.I.R.L.

#### 4.11. ANÁLISIS DE OFERTA Y DEMANDA DEL PROYECTO

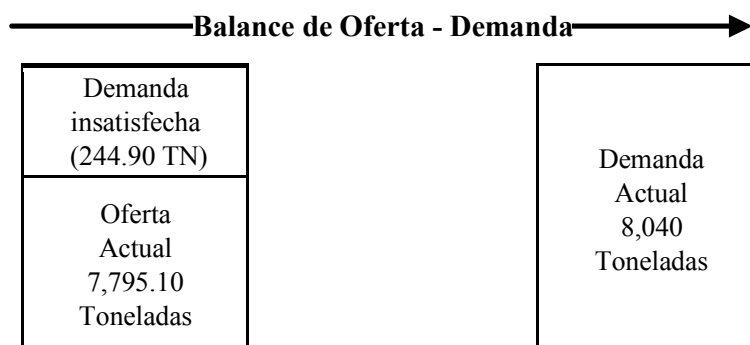
Los productos como hilados son para la empresa Lana Sur una línea de negocio representativa, porque tienen un mayor valor agregado de producción y esto conlleva a obtener un mayor beneficio para la empresa.

Sin embargo a partir del 2014, Lana Sur se ha orientado a aumentar las ventas de Tops, debido a que busca reducir el riesgo comercial, compensando entre las líneas de negocios alguna variación de precios.

Desde fines del 2013, Lana Sur ha incrementado las ventas de hilado recuperándose de la caída que tuvo en los años 2011 y 2012, esto debido al incremento de exportaciones de hilados especiales (alpaca fina) e hilado hand knitting (ovillos y trenzas).

El incremento de la demanda en los últimos tres años y la proyección que se presenta en el acápite 4.2 donde se puede observar un crecimiento del 4 % (340 TM) aproximadamente se convierte en un escenario optimista para la empresa lana Sur que cuenta con una participación del 3 % (241.2 TM/año) del mercado de acuerdo a sus ventas, lo cual se vería reflejado en un incremento de su producción.

##### **Esquema N° 06 Balance entre la oferta y la demanda de hilado de pelo fino**



**Fuente:** Elaboración propia/Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.

La demanda insatisfecha que se presenta en el mercado es un total aproximado de 244.9 Toneladas/año de hilado fino.

En el cuadro N° 07 se presenta un cuadro resumen de la proyección de la demanda insatisfecha para los próximos 05 periodos, los datos fueron obtenidos del gráfico N° 03 (Proyección de la demanda de hilado de pelo fino) presentado en el acápite 4.2

**Cuadro N° 07 Análisis de la Oferta y Demanda del mercado de hilado de pelo fino  
anual (Kg)**

<b>Año</b>	<b>Demanda total</b>	<b>Oferta total</b>	<b>Demanda insatisfecha anual</b>	<b>Participación de LANA SUR 3%</b>	<b>Demanda insatisfecha mensual</b>	<b>Producción actual mensual</b>	<b>Producción total mensual</b>	<b>% de crecimiento</b>
2016	8.040.000,00 7.795.100,00		244.900,00	7.347,00	612,25	19.500,00	20.112,25	3,14%
2017	8.386.996,00 7.803.128,00		583.868,00	17.516,04	1.459,67	19.500,00	20.959,67	7,49%
2018	8.734.429,00 7.811.597,00		922.832,00	27.684,96	2.307,08	19.500,00	21.807,08	11,83%
2019	9.082.268,00	7.820.468,00	1.261.800,00	37.854,00	3.154,50	19.500,00	22.654,50	16,18%
2020	9.431.725,00	7.830.957,00	1.600.768,00	48.023,04	4.001,92	19.500,00	23.501,92	20,52%

**Fuente:** *Elaboración propia*

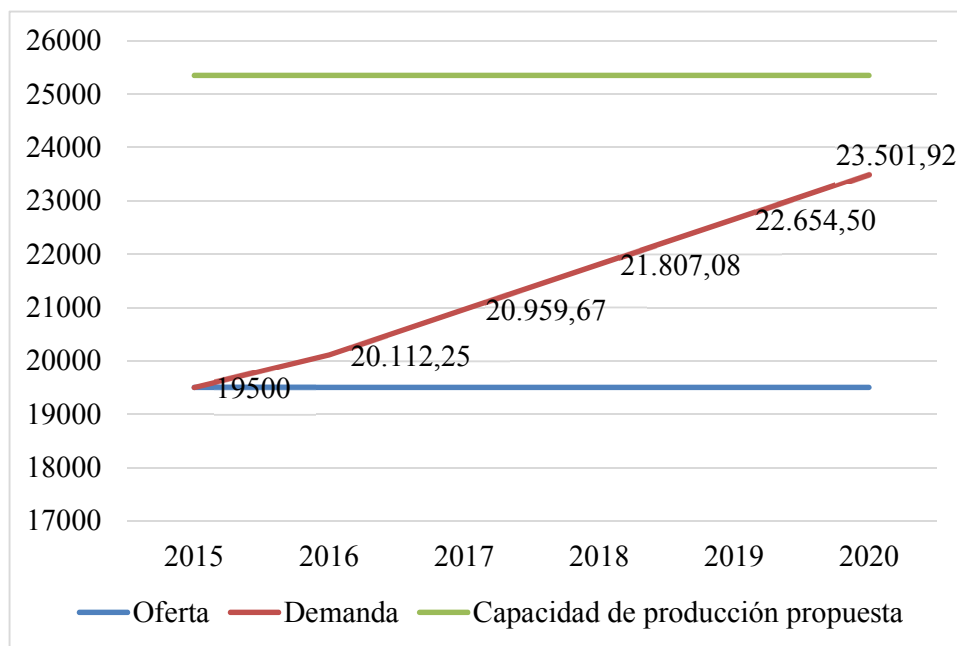
En la actualidad la empresa produce 19.500,00 kg/mes con una demanda insatisfecha de 612,25 kg/mes para el 2016 y se proyecta una demanda insatisfecha al año 2020 de 4.001,91 Kg/mes lo cual representa un incremento escalonado de nuestra capacidad de un 20.52% aproximadamente.

En el gráfico N° 12 se muestra el resumen del análisis de oferta y demanda para la planta de hilandería de la empresa Lana Sur.





**Gráfico N° 12 Análisis de la oferta y demanda del hilado de pelo fino (Kg/Mensual)**



**Fuente:** *Elaboración propia*

Como se muestra en el gráfico N° 12 se tiene una proyección de producción de 23.501,92 kg/mes

#### **4.12. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA**

Para realizar la proyección de la demanda de hilado fino, consideramos la necesidad del mercado en este tipo de hilados con una tendencia a incrementar, debido a dos factores principalmente.

- ✓ El incremento de las ventas, en la presentación de hilados Hank Knitting, esta proyección es dada por el área comercial, en el pronóstico de ventas.
- ✓ A la tendencia que se ha marcado en los últimos tres años por la producción de hilados finos y especiales, estas familias de hilados demandan un mayor tiempo de fabricación por su NM. (numero métrico) y complejidad en la producción.

El cuadro N° 08 muestra la proyección de ventas promedio mensual de hilado de fibra larga en los próximos 5 años, utilizando el método de índices estacionales con los datos históricos de la empresa Lana Sur.

**Cuadro N° 08 Cuadro de proyección de las ventas promedio mensual (kg/mes)**

MES	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	19.697	20.526	21.356	22.186	23.016
Febrero	19.828	20.663	21.498	22.334	23.169
Marzo	19.905	20.744	21.582	22.421	23.260
Abril	20.286	21.141	21.995	22.850	23.705
Mayo	20.548	21.414	22.279	23.145	24.011
Junio	20.381	21.240	22.099	22.957	23.816
Julio	20.304	21.159	22.015	22.870	23.726
Agosto	20.137	20.986	21.834	22.682	23.531
Septiembre	20.095	20.942	21.789	22.636	23.482
Octubre	19.988	20.830	21.673	22.515	23.357
Noviembre	19.976	20.818	21.660	22.501	23.343
Diciembre	20.203	21.054	21.905	22.756	23.607
<b>PROMEDIO</b>	20.112	20.960	21.807	22.655	23.502
<b>TOTAL</b>	<b>261.459</b>	<b>272.476</b>	<b>283.492</b>	<b>294.509</b>	<b>305.525</b>

***Fuente:** Elaboración propia/Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.*

Partiendo de nuestro año base, el año 2015 con 19.500,00 kg/mes de capacidad instalada de producción del proceso de hilado, en el cuadro N° 05 podemos identificar el crecimiento progresivo de los próximos 5 años en relación al año base.

- ✓ Para el año 2016 un incremento a 20.112,00 kg/mes promedio que representa un 3.14 % del año base.

- ✓ Para el año 2017 un incremento a 20.960,00 kg/mes promedio que representa un 7.49 % del año base.
- ✓ Para el año 2018 un incremento a 21.807,00 kg/mes promedio que representa un 11.83 % del año base.
- ✓ Para el año 2019 un incremento a 22.655,00 kg/mes promedio que representa un 16.18 % del año base.
- ✓ Para el año 2020 un incremento a 23.502,00 kg/mes promedio que representa un 20.52 % del año base.

#### **4.13. ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN Y MARKETING**

En el esquema N° 06 se explica las alianzas estratégicas, sus roles e interacciones, que configuran en conjunto la estrategia de marketing del negocio.

Proponemos dos objetivos fundamentales de marketing:

- ✓ Desarrollar una Estrategia PULL, que permita “poner en el mapa” del mundo de la moda, el diseño y las tendencias la fibra fina de alpaca mediante alianzas para el diseño de productos de uso habitual en las Colecciones de moda: Otoño – Invierno.
- ✓ Desarrollar una Estrategia PUSH, que permita colocar los productos en los mercados que les corresponden. La fuerza de penetración en cada mercado está en relación directa con la calidad percibida por los clientes. Se necesitan alianzas comerciales con canales de distribución.

#### **4.14. CONCLUSIÓN DEL ANÁLISIS DE MERCADO**

Finalmente se llega a la conclusión en este capítulo que hay una inestabilidad de la demanda en productos de hilados de fibra larga, por medio del estudio de mercado se puede inferir que hay un crecimiento pequeño en el mercado de hilado de Alpaca, donde la empresa Lana Sur participa, una vez realizado el análisis de

oferta y demanda del sector y de acuerdo a la proyección de la demanda de Lana Sur, concluimos que podemos alcanzar para el año 2020 una producción de 23.501,92 kg/mes.

## CAPITULO V

### INGENIERÍA DEL PROYECTO

Este el presente capitulo se realizara la ingeniería del proyecto la cual se llevara a cabo en la planta de hilandería de la empresa Lana Sur E.I.R.L. en la línea de producción de hilado de fibra larga, para un conocimiento general en la fabricación del hilo, alpaca y sus mezclas se presenta el estudio técnico.

#### 5.1. DISEÑO DEL PRODUCTO

El hilado de fibra larga (hilado de alpaca), tiene sus características definidas en su composición, grosor, elasticidad, regularidad, etc., se han de expresar con fórmulas estándar, cuantificadas en unidades normalizadas internacionalmente y que son suficientes para diferenciarse de otros hilos.

- ✓ **Su composición.-** Se analiza mediante el microscopio o mediante reactivos específicos que detectan la presencia de componentes determinados.
- ✓ **El diámetro o grosor.-** De aquí se determina el titulo o Numero Métrico ese hilo.
- ✓ **El índice de torsión.-** Se da mediante un aparato específico para este examen, el torsiómetro, y fija el índice de torsión de ese hilo.
- ✓ **Su resistencia.-** Su medida se expresa longitud de rotura, que significa la longitud máxima que un hilo puede alcanzar para que, suspendido por uno de sus extremos, se rompa por su propio peso.
- ✓ **Las fibras.-** Respecto de la composición del hilado de fibra Larga (Hilado de Alpaca)
- ✓ **El aspecto.-** Se da por el comportamiento del hilo en la prenda

De acuerdo a los aspectos antes mencionado podemos clasificar a los hilos de la empresa Lana Sur de acuerdo a su estructura en:

✓ **Hilo simple**

Hilo con torsión o sin ella en el cual se puede suprimir esa torsión en una sola y única operación, este hilado va del sub proceso de hilatura (continuas) al almacén de productos terminados.

✓ **Hilo retorcido**

Hilo compuesto por varios hilos simples de la misma longitud, que si están torcidos pueden ponerse paralelos en una sola y única operación de destorsión, este hilado va del sub proceso de retorcido (retorcedoras) al almacén de productos terminados.

✓ **Hilo cableado**

Hilo compuesto por otros varios que están retorcidos mediante una o varias operaciones de torsión. De los hilos integrantes, al menos uno ha sido previamente torcido.

✓ **Hilo doblado**

Hilo resultante de la unión de varios hilos, ya sean simples, retorcidos o cableados, este diseño se utiliza para la elaboración de chalinas, chompas o prendas de mayor envergadura.

## **5.2. LOCALIZACIÓN DE PLANTA**

En esta parte se analizara esos criterios que son importantes para la ubicación geográfica de la planta de Hilandería y que hacen que sea óptimo su desempeño.

La localización de la planta de Hilandería de la empresa Lana Sur, está en la ciudad de Arequipa, Vía de Evitamiento zona G km. 6.5 urb. Zamácola.

#### **5.2.1. Macro localización**

Si hablamos de macro localización para la empresa Lana Sur es la región de Arequipa ya que es el lugar de su área geográfica. La elección de la misma fue por algunas razones como por ejemplo en esta región hay una producción moderada fibra de camélidos, así mismo como una adecuada condición climatográficas, además Lana Sur tiene una ubicación geográfica en la ciudad de Arequipa debido a que en esta ciudad se encuentran las principales empresas del mismo rubro, Inca Tops y Michell.

En el ámbito de macro localización, los factores más relevantes que benefician a la empresa Lana Sur son los siguientes.

- ✓ La cercanía de la materia prima, ya que los principales lugares de acopio de la fibra de alpaca son las zonas altas de la ciudad de Arequipa, y los departamentos de la Región Sur.
- ✓ El costo de la mano de obra, ya que en la ciudad de Arequipa se tiene mano de obra calificada para los principales puestos (Supervisión, Control de Calidad entre otros) y un 85% aproximadamente de mano de obra obrera que requieren conocimientos básicos sobre el sector textil.
- ✓ El costo de terreno, ya que la empresa Lana Sur cuenta con un terreno propio con extensas áreas.
- ✓ Las condiciones climáticas de la ciudad son las adecuadas ya que una temperatura y humedad por debajo de lo requerido para poder trabajar la fibra de alpaca, logrando así climatizar la planta a las condiciones adecuadas.

### 5.2.2. Micro localización

La empresa Lana Sur tiene esta ubicada dentro de la ciudad de Arequipa, si hablamos a nivel de micro localización. La selección de esta fue por los siguientes puntos:

- ✓ Zona con permiso para el funcionamiento de una planta o fábrica industrial; es decir, está en una zona industrial.
- ✓ Esta zona tiene que ser segura con una conveniente ubicación no solo para los trabajadores sino también para los proveedores y clientes.
- ✓ Este lugar tiene servicios básicos tales como luz, agua y desagüe
- ✓ Existen vías terrestres para la comunicación, por lo que tiene también vías de acceso rápido tanto para la logística de abastecimiento de las materias primas e insumos, como para la logística de distribución del producto final
- ✓ Cuenta con el terreno y la facilidad para adecuar o modificar las construcciones existentes en el terreno, así como también, de edificar las que sean necesarias.

## 5.3. DISEÑO DE PROCESOS

La propuesta de ampliación de la capacidad instalada del proceso de hilado en la empresa textil de Lana Sur, nos lleva a identificar las mejoras que se van a realizar por medio del cambio tecnológico en el procesos productivo para lo cual presentamos la descripción de proceso, un diagrama Flow Sheet, un diagrama de bloques, un diagrama de operaciones de proceso.

### 5.3.1. Descripción del proceso productivo de la línea de hilado

#### Sala de Tops de la planta de Hilandería

En la sala de Tops es donde se da inicio al proceso productivo de la planta de Hilandería, es en este punto donde se almacena la materia prima en forma de bolsas de Tops (uno en cada bolsa) o de lo contrario en fardos de 200 kg

aproximadamente dependiendo del tamaño de partida. PCP se encarga de realizar las órdenes de trabajo y enviar la materia prima a la planta con 24 horas de anticipación para que no haya interrupción en los programas de producción.

En la zona de almacén se cuenta con equipos mejores que permiten un mejor traslado de material (estocas), también se tiene las instalaciones adecuadas para evitar las mezclas de material (andamios).

Es aquí donde se tiene el siguiente control:

- ✓ Relación de partidas de producción para la planta de Hilandería.
- ✓ Kilogramos de cada lote de producción.

Para la identificación de las partidas de producción se tiene que tener en cuenta características como, el número métrico, color, tipo de hilado, número de cabos, título, calidad entre otros, todos los parámetros son especificados por el cliente.

Una vez que llegan los fardos o bolsas de tops a cada una de las partidas se le asigna su orden de producción y su hoja de ruta.

La persona encargada de la distribución de las partidas de producción en la planta es el Volante cuya función es dar apoyo a los encargados de cada línea de producción de la preparación baja.

En la figura N° 05 se presenta la sala de Tops de la planta de Hilandería.

**Figura N° 05 Sala de Tops de la planta de Hilandería**





*Fuente: Base fotográfica de la empresa Lana Sur E.I.R.L.*

### **Proceso de preparación baja**

El proceso de la preparación baja es el primer eslabón de la planta de hilandería, está compuesto por tres máquinas (Regulador, autoregulador y gill) en algunas ocasiones el proceso de la preparación baja pasa por un doble Gill de acuerdo al número métrico que se quiera producir

La función principal de la preparación baja es preparar, cohesionar, paralelizar y uniformizar la mecha.

En la planta de hilandería se cuenta con dos líneas de producción para productos derivados de la oveja y la otra línea para productos especiales (alpaca y mezclas).

Dentro de la preparación baja se cuenta con el sistema de humidificación que se encarga de suavizar la mecha que va a pasar por los peines, es un factor muy importante para la uniformidad de las fibras, se busca tener una humedad del 10 al 14 % en el material y un 70 a 80 % en la zona del proceso.

En la figura N° 06 se presenta el sistema de humidificación de la zona de preparación baja.

**Figura N° 06**  
**Sistema de Humidificación de la planta de la preparación baja**



***Fuente:*** Base fotográfica de la empresa Lana Sur E.I.R.L.

**Máquina -**  
**a) Reunidor**

En la maquina reunidor se tiene como principal función el reunir las mechas que vienen de los tachos o de los tops según corresponda, es la primera máquina de la preparación baja y cuenta con un sistema de emzimaje propio, en este proceso se junta de 6 a 8 mechas de acuerdo al título a trabajar y se tiene en cuenta las siguientes características:

- ✓ La regularidad de la mecha que va a salir y que es regulada por la caja Norton.
- ✓ Peinado del material por parte de las barretas
- ✓ Metraje en cada uno de los tachos
- ✓ Flujo de enzimaje
- ✓ Encartamiento
- ✓ Tención de las mechas

En la figura N° 07 se presenta la maquina reunidor de la preparación baja.

**Figura N° 07 Máquina  
Reunidor**



**Máquina -**

**Fuente:** Base fotográfica de la empresa Lana Sur E.I.R.L.

**b) Autorregulador**

La máquina autorregulador es la segunda de la preparación baja y es donde se va a dar un peso uniforme a toda la mecha mediante el aumento o disminución de velocidad de la caja Norton, en este subprocesos se corrige la variación de peso del material, tiene un peso de 24 gr./mt de ingreso dependiendo del título a trabajar, en esta máquina al igual que el reunidor se trabaja con un enzímaje para dar mejor apariencia y cohesión a las fibras, también se tienen control sobre los siguientes parámetros:

- ✓ Regularidad
- ✓ Peinado del material por parte de las barretas 6 x cm
- ✓ Flujo de enzímaje
- ✓ Encartamiento
- ✓ Tensión de las mechas
- ✓ Velocidad

En la figura N° 08 se presenta la máquina reunidor de la preparación baja.

**Figura N° 08 Máquina  
Autorregulador**

### **Máquina -**



*Fuente: Base fotográfica de la empresa Lana Sur E.I.R.L.*

### **c) Guill**

La máquina gill es la tercera de la preparación baja y es donde se da el último estiro en mecha, a diferencia del reunidor y el autorregulador la máquina gill cuenta con dos salidas y un menos final de mecha de acuerdo al producto que se va a trabajar. En este sub proceso ya no se aplica un enzimaje al material y se consideran las siguientes características.

- ✓ Peso de salida
- ✓ Regularidad
- ✓ Peinado del material por parte de las barretas 7 x cm
- ✓ Encartamiento
- ✓ Tensión de las mechas
- ✓ Velocidad

En la figura N° 09 se presenta la máquina gill de la preparación baja.

**Figura N° 09**

**Máquina -**

**Máquina Gill**



***Fuente:*** Base fotográfica de la empresa Lana Sur E.I.R.L.

**d) Equipo enzimador**

El equipo para aplicar el enzimaje se presenta en la preparación baja en las maquinas reunidor y autorregulador, el enzimaje es un agente que va ayudar al material a tener características como, suavizante, antiestático y reductor de la formación de polvillo y va a servir para que el material tenga una mayor absorción y retención de la humedad.

Los enzimajes que se utilizan en la planta de hilandería son los siguientes:

- ✓ Etanol
- ✓ Antisol
- ✓ Microgel
- ✓ Inoxol

En la figura N° 10 se presenta el equipo enzimador para la preparación baja.

**Figura N° 10 Equipo Enzimador**



*Fuente: Base fotográfica de la empresa Lana Sur E.I.R.L.*

### **Preparación Alta**

El procesos de la preparación alta cuenta con dos ramas bien definidas, se puede trabajar por las frotadoras que son máquinas que le van a dar una falsa torsión a la mechilla y se trabajan materiales más resistentes como la oveja o algunas calidades de alpaca y por otro lado se tiene las mecheras que es donde aplica un pequeña torsión a la mechilla con la finalidad que las fibras no se desprendan, la preparación alta recibe la materia prima de la preparación baja en una presentación de mecha en tachos y sale como producto intermedio mechilla en tubo o carrete el cual se ira a la sala de acondicionamiento.

La planta de hilandería cuenta con 01 frotadora y 01 mecheras las cuales tienen como función principal seguir estirando la mechilla para alcanzar el número métrico establecido.

En este sub proceso se considera el peso de cada una de las bobinas oara que puedan ser distribuidas en el siguiente proceso de hilatura (en las maquinas continuas)

En la figura N° 11 se presenta la maquina frotadora de la preparación alta.

**Figura N° 11**  
**Máquina - Frotadora**





***Fuente:** Base fotográfica de la empresa Lana Sur E.I.R.L.*

En la figura N° 12 se presenta la maquina mechera de la preparación alta.

**Figura N° 12**  
**Máquina - Mechera**



***Fuente:** Base fotográfica de la empresa Lana Sur E.I.R.L.*

### **Sala de Acondicionamiento**

La sala de acondicionado cumple una función muy importante ya que es en este lugar donde la fibra animal recupera sus propiedades de torsión, finura, apariencia y humedad, el material es almacenado en bobinas o tubos los cuales son colocados en los andamios debidamente identificados para evitar cualquier tipo de mezcla.

El material permanece durante 4 horas aproximadamente antes de pasar al proceso de hilatura, la sala cuenta con algunas características especiales como temperatura, humedad y tiempo.

En la figura N° 13 se presenta la sala de acondicionado de la planta de hilandería.

**Figura N° 13 Sala de acondicionado de la planta de Hilandería**



*Fuente: Base fotográfica de la empresa Lana Sur E.I.R.L.*

### **Hilatura**

En el proceso de hilatura se trabaja en las maquinas continuas que se pueden encontrar de estiro abierto o estiro cerrado a través de un brazo presionador, es este proceso es donde se realiza el ultimo estiro del material y es donde ya se tiene la presentación del hilado final en su número métrico estimado.

Se tiene que tener en cuenta las siguientes características:

- ✓ Torsión
- ✓ Resistencia
- ✓ Numero métrico
- ✓ Elongación
- ✓ Regularidad

En la figura N° 14 se presenta la máquina – continua del proceso de hilatura.

**Figura N° 14 Máquina - Continua**



*Fuente: Base fotográfica de la empresa Lana Sur E.I.R.L.*

### **Máquina - Vaporizado**

En la maquina vaporizador se tiene como principal función establecer las características físicas del hilado, fijar la torsión, homogenizar las fibra y brindarle mayor humedad al producto final.

Los vaporizadores se programan de acuerdo al procesos que se va a realizar y a las características de la calidad del hilado de ello dependerá lo siguiente

- ✓ Tiempo de vaporizado
- ✓ Programa
- ✓ Temperatura
- ✓ Humedad

En la figura N° 15 se presenta la máquina – Vaporizador del proceso de hilatura.

**Figura N° 15 Máquina - Vaporizador**



*Fuente: Base fotográfica de la empresa Lana Sur E.I.R.L.*

### **Máquina - Conera**

En la maquina conera se presentan las últimos impurezas y defectos del material, en este subprocesos se dará la purga de todos los desperfectos del hilado y se tendrá como producto final hilado de un cabo en cono.

Las maquinas coneras tienen un alto nivel tecnológico ya que cuentan con purgadores especiales de diferentes tipos los cuales son regulados en las curvas de purgado de acuerdo a un patrón el cual es el mismo del número métrico del hilado a trabajar.

En la figura N° 16 se presenta la máquina – Conera del proceso de enconado.

**Figura N° 16 Máquina Conera**

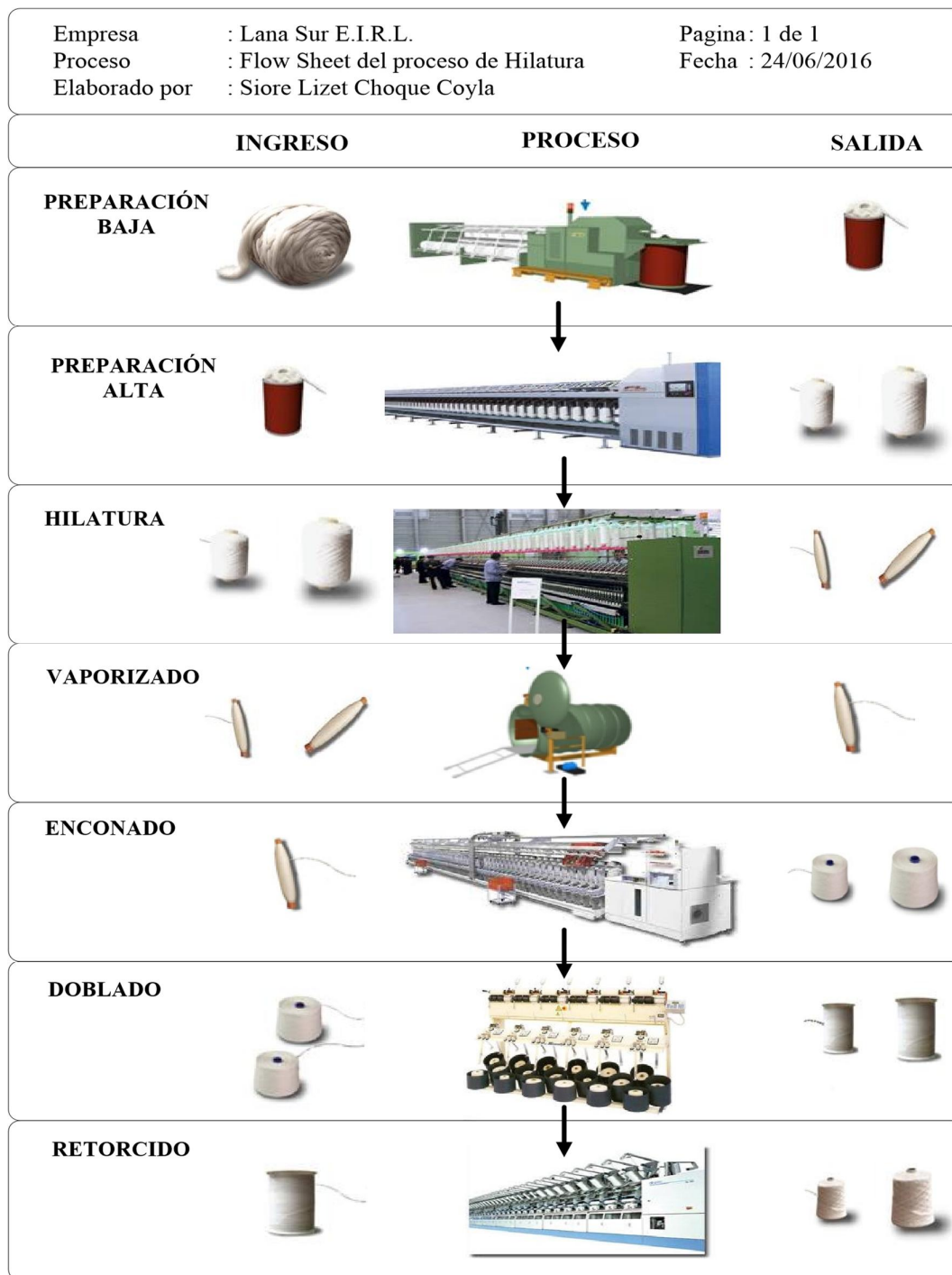


***Fuente:** Base fotográfica de la empresa Lana Sur E.I.R.L.*

### **5.3.2. Flow Sheet**

#### **Esquema N° 07**

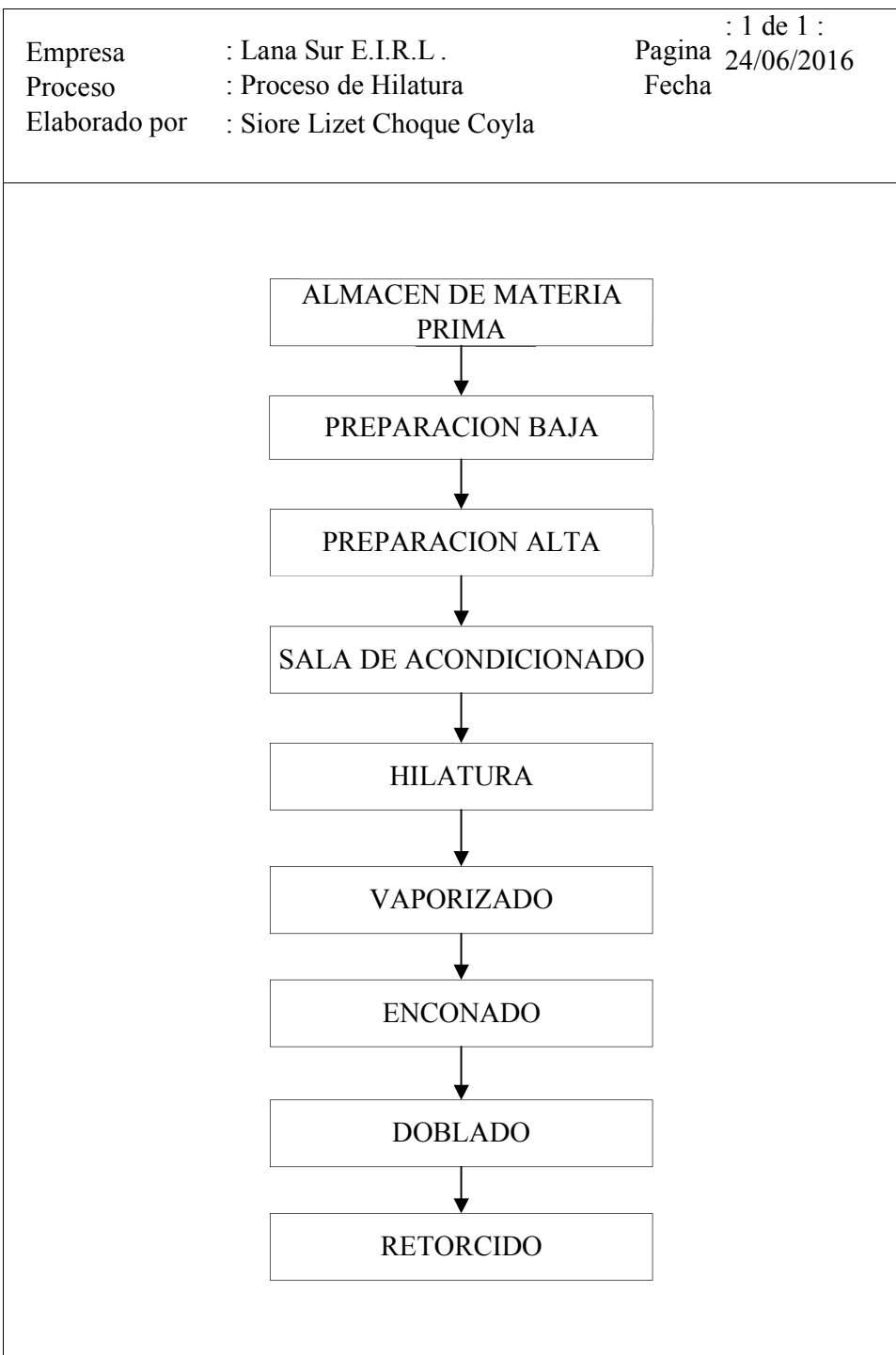
**Flow Sheet del proceso productivo de la línea de Hilado**



*Fuente: Elaboración propia / Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.*

### 5.3.3. Diagrama de bloques

**Esquema N° 08**  
**Diagrama de bloques del proceso productivo de la línea de Hilado**



*Fuente: Elaboración propia / Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.*

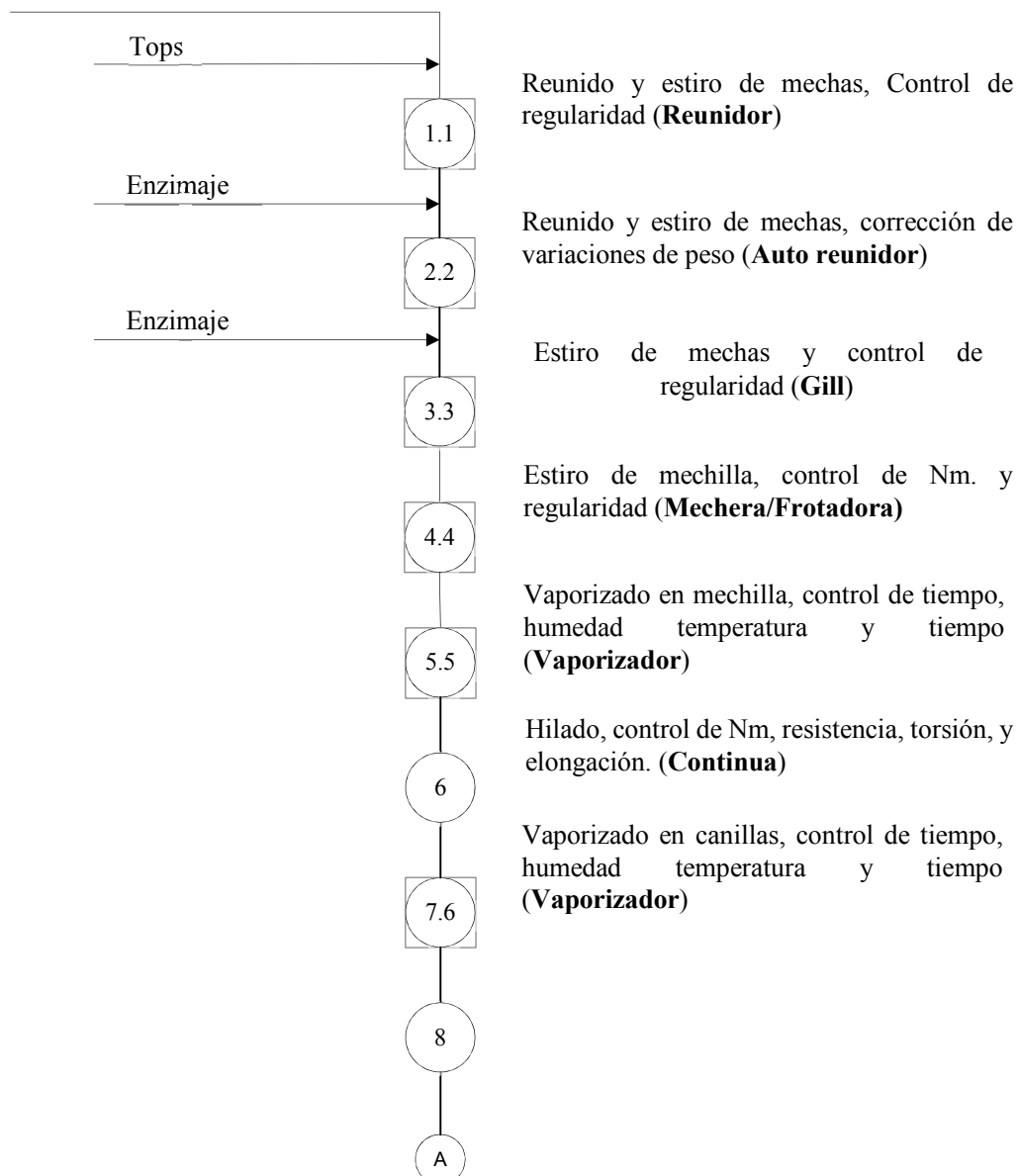
#### 5.3.4. Diagrama de operaciones de proceso

**Esquema N° 09**

**Diagrama operaciones del proceso productivo de la línea de Hilado**

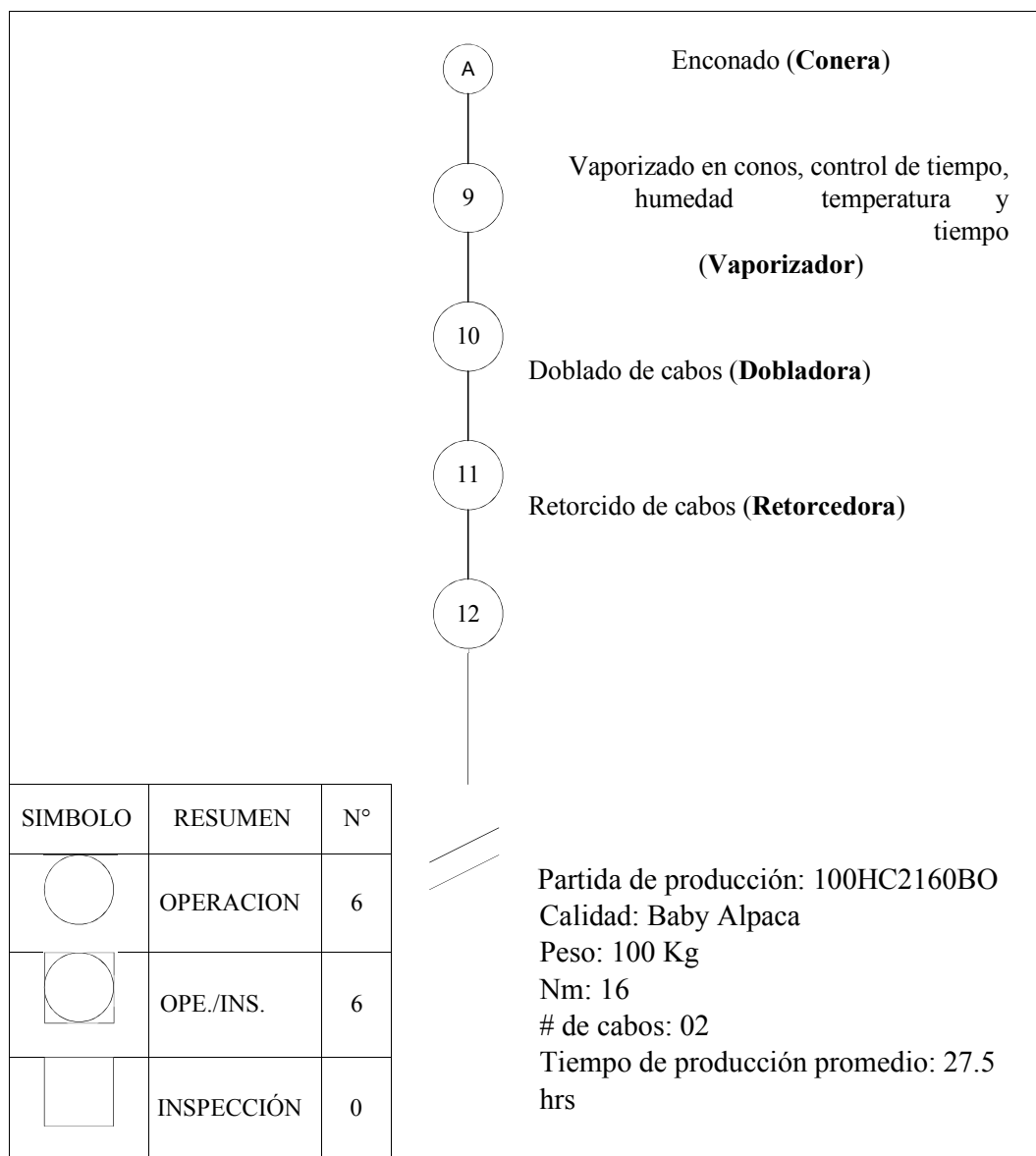
Empresa : LANA SUR E.I.R.L.      Pagina : 1 de 2 Proceso : Proceso  
 de hilatura      Fecha : 24/06/2016  
 Elaborado por : Siore Lizet Choque Coyla

### Proceso de Hilado



Empresa : LANA SUR E.I.R.L.      Pagina : 2 de 2  
 Proceso : Proceso de hilatura      Fecha : 24/06/2016  
 Elaborado por : Siore Lizet Choque Coyla





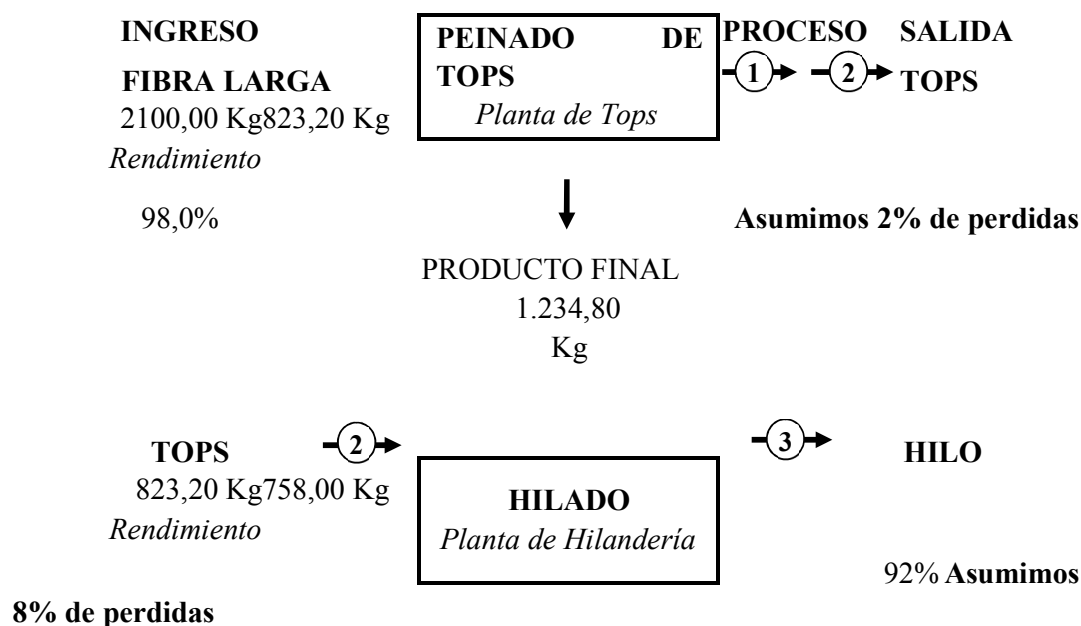
**Fuente:** Elaboración propia / Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.

### 5.3.5. Balance de materia

Los cálculos se basan en los resultados obtenidos mediante el control estadístico de procesos de la empresa Lana Sur E.I.R.L. El balance de materia de la empresa da inicio con el ingreso de la materia prima (Fibra larga) a la planta de Tops que presenta un rendimiento de 98%, también se considera que solo el 40% de la producción está destinado a la planta de Hilandería ya que el 60 % se va a los almacenes de producto final.

En el esquema N° 10 se presenta el balance de materia para la empresa Lana Sur considerando los rendimientos de cada una de las plantas productivas (Tops e Hilandería).

**Esquema N° 10**  
**Balance de materia general por planta de la empresa Lana Sur E.I.R.L.**



**Fuente:** Elaboración propia / Control estadístico de procesos de Lana Sur

La planta de hilandería tiene un rendimiento de 92%, por ello como producto final de esta planta se obtiene 758 Kg/día

Entonces, una vez realizado el balance de materia de la empresa en general, se presenta el balance de materia de la planta de Hilandería específicamente donde se explica las entradas y salidas de cada operación del proceso productivo en términos de materia, con el fin de conocer y fijar la cantidad de cada insumo necesario, así como la cantidad de productos parciales y producto final obtenidos.

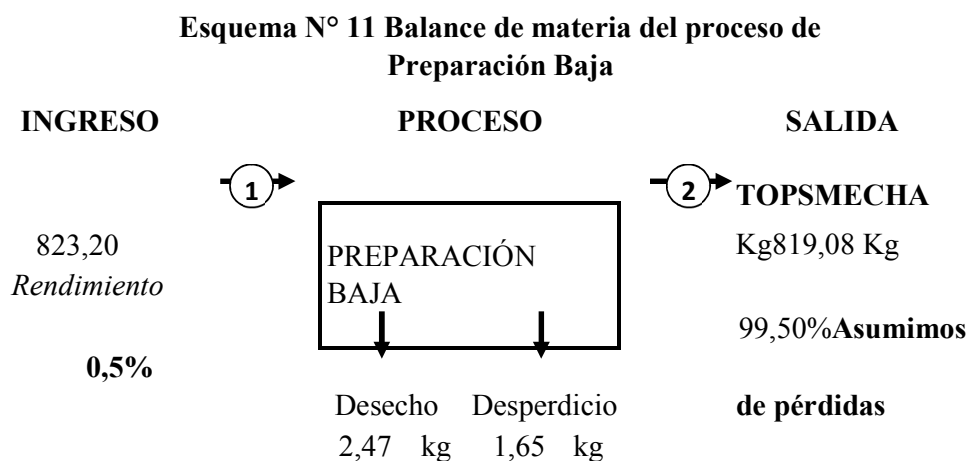
Para ello se estima un tamaño de lote base diario de 823,20 Kg; es decir, ingresarán al sistema 823,20 kg de tops, materia prima del hilo, lista para

empezar el proceso productivo que consta de 6 subprocesos mencionadas a continuación:

- ✓ Preparación Baja
- ✓ Preparación Alta
- ✓ Hilatura
- ✓ Enconado
- ✓ Doblado
- ✓ Retorcido

#### ➤ Preparación Baja

Para realizar el balance del proceso de preparación baja se parte de una base de 823,20 Kg de materia prima (Tops) con un rendimiento de 99,5%, teniendo como resultado en este subproceso una salida de 819,08 kg de mecha en tachos; se detalla a continuación con un diagrama de entradas y salidas que se muestra en el esquema N° 11.



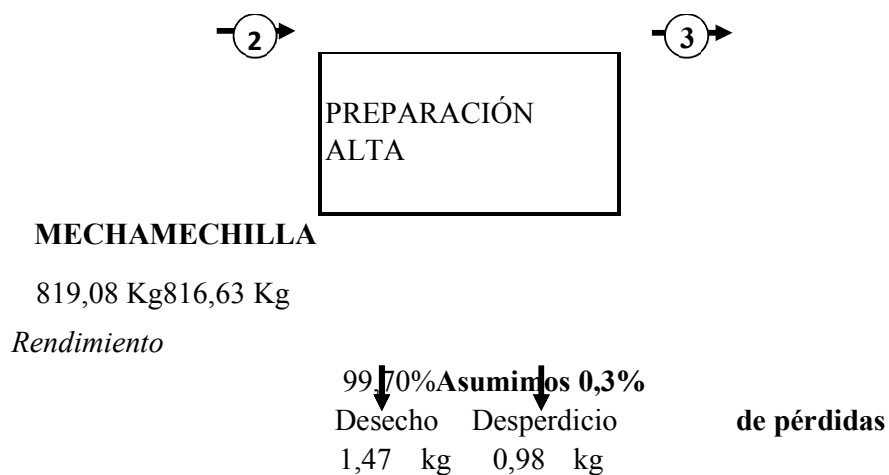
**Fuente:** *Elaboración propia / Control estadístico de procesos de Lana Sur*

Para completar el balance en este subproceso se genera pérdidas equivalentes a un 0,5% del material, la misma que se divide en desechos con un 2,47 kg y desperdicios con 1,65 kg.

#### ➤ Preparación Alta

La cantidad de inventarios en proceso para el subproceso de preparación alta es de 819,08 kg de mecha, esta operación tiene un rendimiento de 99,7%, en donde se obtiene 816,63 kg de mechilla y el diagrama de entradas y salidas se muestra en el esquema N° 12.

### Esquema N° 12 Balance de materia del proceso de Preparación Alta



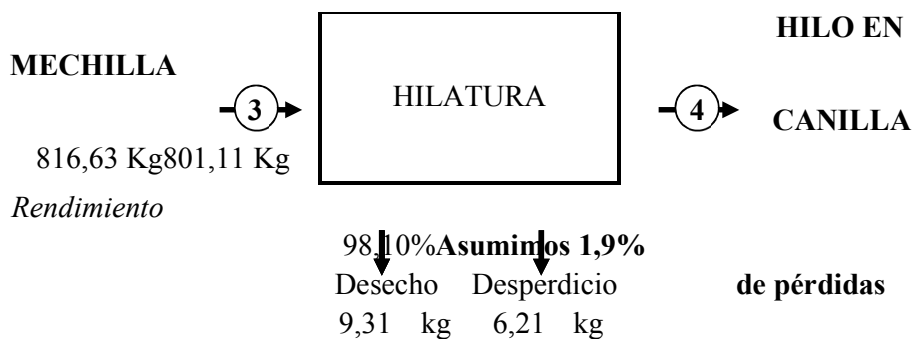
**Fuente:** Elaboración propia / Control estadístico de procesos de Lana Sur

En el balance de materia se obtiene pérdidas de un 0,5% del material, entre desechos con un 1,47 kg y desperdicios con 0.98 kg.

#### ➤ Hilatura

La cantidad de inventarios en proceso para el subproceso de hilatura es de 816,63 Kg en la presentación de mechilla con un rendimiento de 98,1 %, se obtiene como resultado de esta operación 801,11 kg de hilo en canilla como se muestra en el esquema N° 13.

### Esquema N° 13 Balance de materia del proceso de Hilatura



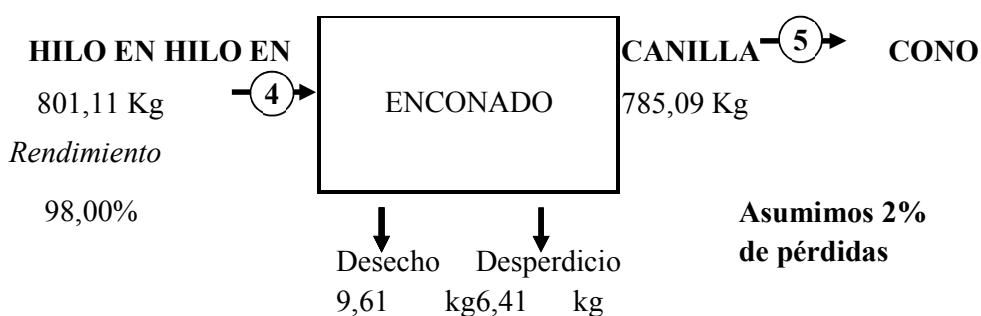
**Fuente:** Elaboración propia / Control estadístico de procesos de Lana Sur

En el proceso de Hilatura se obtiene pérdidas equivalentes de un 1,9% del material que ingresa a este proceso, un 60% de estas pérdidas son desechos 9,31 kg y un 40% de desperdicios 6,21 kg.

#### ➤ Enconado

Esta operación permite pasar el hilo de canillas a conos, a este subproceso entra 801,11 kg de hilo, con un rendimiento de 98%, teniendo como resultado 785,09 kg de hilo en conos; el diagrama de entradas y salidas se muestra en el esquema N° 14.

#### Esquema N° 14 Balance de materia del proceso de Enconado



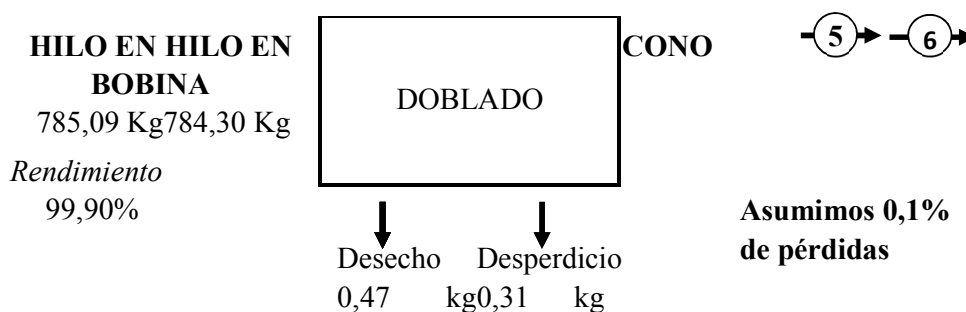
**Fuente:** Elaboración propia / Control estadístico de procesos de Lana Sur

Para el balance del subproceso de enconado se tiene un 2% de pérdidas, de las cuales los desechos representan un 60% de estas pérdidas (9,61 kg) y los desperdicios un 40% (6,41 kg).

#### ➤ Doblado

La cantidad de hilado que entra al sistema es de 785,09 kg, esta operación tiene un rendimiento de 99,9%, en donde se obtiene 784,30 kg de hilo en bobinas. El diagrama de entradas y salidas se muestra en el esquema N° 15.

#### Esquema N° 15 Balance de materia del proceso de Doblado



*Fuente: Elaboración propia / Control estadístico de procesos de Lana Sur*

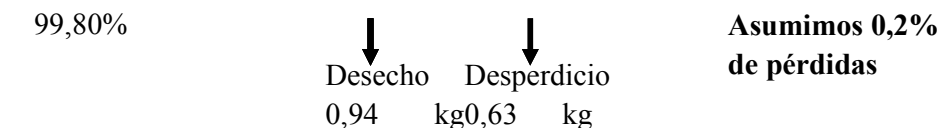
En este balance del subproceso de doblado se genera pérdidas mínimas del 0,1% del material, la misma que se divide en desechos con un 0,47 kg y desperdicios con 0,31 kg.

#### ➤ Retorcido

En este último subproceso se tiene una rendimiento de 99.8 % por pérdidas mínimas de material en las maquinas retorcedoras, como resultado de esta operación se tiene 782,73 kg de productos finales como se muestra en la esquema N° 16.

#### Esquema N° 16 Balance de materia del proceso de Retorcido





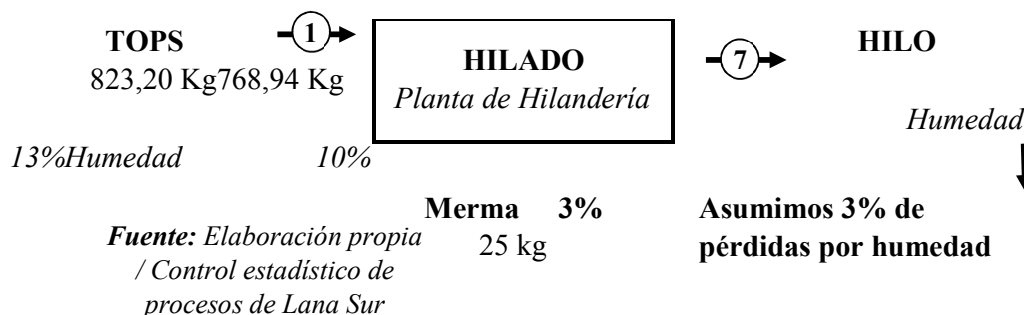
**Fuente:** Elaboración propia / Control estadístico de procesos de Lana Sur

Finalmente para el último subproceso se genera pérdidas de 0,2% del material que ingresa a este proceso, un 60% de estas pérdidas son desechos (0,94 kg) y un 40% de desperdicios (0,63 kg).

### ➤ Merma por humedad

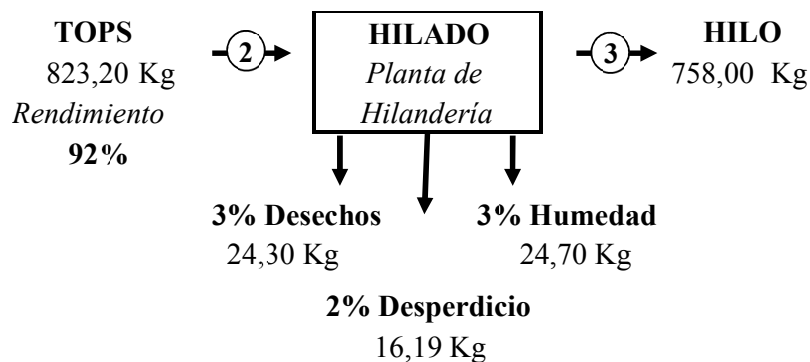
Una vez culminado el balance de materia de la planta de Hilandería por cada subproceso también se debe considerar las pérdidas que sufre el material por merma de humedad esta es el 3% durante todo el proceso productivo.

#### Esquema N° 17 Merma de humedad del proceso de hilado



En el esquema N° 17 se muestra como ingreso el total de Kg que entra proceso de hilandería (823,20 Kg/día) y que se va perdiendo durante el proceso productivo un 3% por humedad lo que representa 25 Kg/día, esta merma es parte de este tipo de procesos por ende son perdidas dentro de lo estándar.

#### Esquema N° 18 Pérdidas totales del proceso de hilado



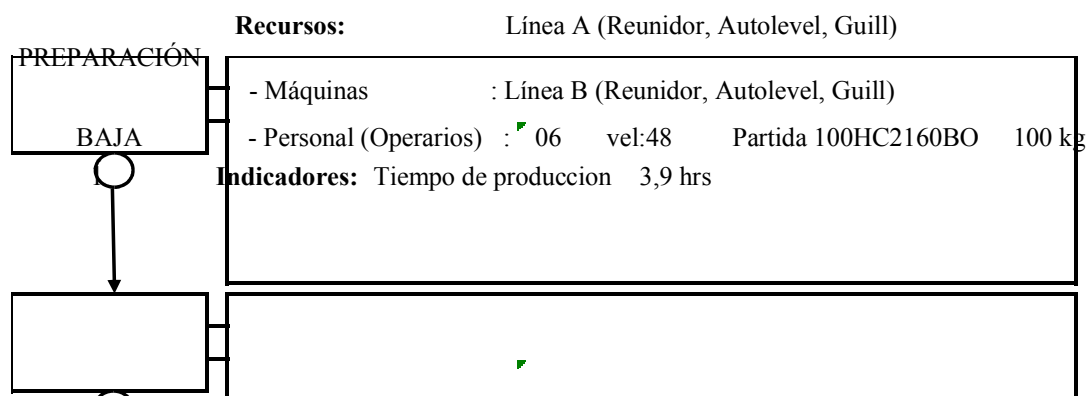
**Fuente:** Elaboración propia / Control estadístico de procesos de Lana Sur

En conjunto de todo el proceso productivo de hilado se obtiene como pérdida del peso final del 8% lo que representa en una pérdida del 3% en desechos (24.38 Kg/día) por pruebas de características del producto y por algunas fallas dentro del procesos sobretodo en hilatura y enconado, 2% en desperdicios (16.39 Kg/día) producto de restos de material en proceso que vuela en el aire y cae al piso para ser barrido y finalmente 3% por merma de humedad (25 Kg/día) haciendo un total de 65,77 Kg de pérdida al día propias del proceso.

### 5.3.6. Balance de línea

A continuación se presenta el balance de línea para el proceso de hilado de la empresa Lana Sur

#### Esquema N° 19 Balance de línea del proceso de Hilado de la empresa Lana Sur





		- Rendimiento	:	99,50 %	- Eficiencia	:	95	%
		- Utilización de	:	55 % (Línea A 50 %	(Línea B)			
		- Capacidad instalada:		768,50 kg				
		<b>Recursos:</b>						
PREPARACIÓN		- Máquinas	:	01 Frotadora y 01 Mechera				
	ALTA							100 kg
		- Personal (Operarios)	:	06	vel:40	Partida		
		100HC2200BO						
	2	<b>Indicadores:</b> Tiempo de producción 5,2 hrs						
		- Rendimiento	:	99,70 %	- Eficiencia	:	91	%
		- Utilización de	:	50 % (Frotadora)	45 % (Mechera)			
		- Capacidad instalada:		886,42 kg				
		<b>Recursos:</b>						
	HILATURA	- Máquinas	:	16 Frentes de Continuas				
		- Personal (Operarios)	:	15	vel:13	Partida		
		100HC2200BO		100 kg				
	3	<b>Indicadores:</b> Tiempo de producción 6 hrs						
		- Rendimiento	:	98,10 %	- Eficiencia	:	91	%
		- Utilización de	:	70 %	- Capacidad In:	1061,65 kg		
		<b>Recursos:</b>						
	ENCONADO	- Máquinas	:	03 coneras				
		- Personal (Operarios)	:	09	vel:550	Partida		
		100HC2200BO		100 kg				
	4	<b>Indicadores:</b> Tiempo de producción 4,0 hrs						
		- Rendimiento	:	98 %	- Eficiencia	:	93	%
		- Utilización de	:	50 %	- Capacidad In :	1360 kg		
		<b>Recursos:</b>						
	DOBLADO	- Máquinas	:	05 Dobladoras				
		- Personal (Operarios)	:	09	vel:220	Partida		
		100HC2200BO		100 kg				
	5	<b>Indicadores:</b> Tiempo de producción 4,2 hrs						
		- Rendimiento	:	99,90 %	- Eficiencia	:	90	%
		- Utilización de	:	60 %	- Capacidad In :	kg		
		<b>Recursos:</b>						
	RETORCIDO	- Máquinas	:	06 Frentes de Retorcedoras				
		- Personal (Operarios)	:	09	vel:34	Partida		
		100HC2200BO		100 kg				
	6	<b>Indicadores:</b> Tiempo de producción 4,2 hrs						
		- Rendimiento	:	99,80 %	- Eficiencia	:	90	%
		- Utilización de	:	65 %	- Capacidad In :	kg		

**Fuente:** Elaboración propia / Base de Datos de Lana Sur E.I.R.L.

En el esquema balance de línea se puede analizar todas las características de producción del proceso de hilado para partida de Baby Alpaca, 02 cabos, Nm 16, de 100 kg. (100HC2160BO). Un tiempo de ciclo de 115,20 seg y N° de ciclos Kt= 09, con una eficiencia EC= 95,49%, los cuales se detallan en el ANEXO 03

#### 5.4. TAMAÑO DE PLANTA

El volumen de producción está dada por toneladas de hilado por año teniendo en cuenta los 5 años de horizonte, estos están de acuerdo al análisis de capacidad. Las condiciones que viene trabajando la planta son las mismas, operará en 3 turnos diarios de 8 horas, por 6 días a la semana

##### 5.4.1. Capacidad Utilizada

La capacidad utilizada de la línea de hilado es considerará igual a la mayor demanda de la línea de producción durante un horizonte de 05 años, aumentado progresivamente cada año llegando a un 20.52% aproximadamente, ya que este % representa el incremento anual que afecta a la demanda. Para el periodo 2020 la capacidad de la planta deberá estar en condición de satisfacer una demanda igual o mayor. La mayor demanda del proyecto se presenta en este periodo.

**Cuadro N° 09 Capacidad utilizada de la planta de hilandería de Lana Sur**

Periodo	Demanda
2015	19.500,00
2016	20.112,25
2017	20.959,67
2018	21.807,08
2019	22.654,50
2020	23.501,92

**Fuente:** *Elaboración propia*

La capacidad utilizada es de 23.501,92 kg/mes para el año 2020, esto se convertiría en la capacidad a incrementar si consideramos solo la demanda de hilado.

#### 5.4.2. Capacidad máxima

La mayor demanda mensual determinara la capacidad máxima del proyecto porque este monto significará la cantidad máxima a producir en periodo dado, a este se aumentara el 8.0 % de la producción por proyecciones de crecimiento de la empresa, y 1.48 % considerando la eficiencia del proceso los montos anuales se aprecian en el cuadro N° 10.

**Cuadro N° 10 Capacidad máxima de la planta de hilandería de Lana Sur**

<b>Periodo</b>	<b>Demanda</b>
2015	19.500,00
2016	21.693,07
2017	22.607,10
2018	23.521,12
2019	24.435,14
2020	25.349,17

*Fuente: Elaboración propia*

La capacidad máxima es de 25.349,17 kg/mes de hilado de fibra larga para el año 2020, esto determinara la capacidad máxima instalada a incrementar considerando la demanda de hilado más una cantidad adicional del 8 % por proyecciones de crecimiento de la empresa.

A continuación en el esquema N° 20 se presenta la distribución del aumento de la capacidad de la planta de hilandería de la empresa Lana Sur.

**Esquema N° 20 Distribución para el incremento de la capacidad de producción**

20,52% Estudio de mercado	1.48% Eficiencia	8.00% Decisión de la Gerencia
Kg. año Base 19500 – 2015 + 4.001,92	Kg. año Base 23.501 -2020 +289,00	Kg. año Base 23.790,00 – 2020 + 1.559,17
<b>23.501,00 Kg/mes</b>	<b>23.790,00 Kg/mes</b>	<b>25.349,17 Kg/mes</b>

*Fuente: Elaboración propia*

#### 5.4.3. Análisis de la capacidad de la planta de hilandería

Actualmente la capacidad instalada de la planta de hilandería es de 19.500,00 kg/mes dividida entre sus familias de hilados mencionados en el acápite 2.3. En el cuadro N° 11 se presenta el resumen análisis de la capacidad de producción de la planta de hilandería, el cuadro completo en el ANEXO 01, donde se puede identificar los procesos que se convertirían en cuellos de botella con el crecimiento de la planta.

**Cuadro N° 11 Resumen de la capacidad de producción de la planta de hilandería, actual**

	Oveja	Oveja	Oveja	Alpaca	Alpaca	Alpaca	Total
	Fina	Media	Gruesa	Fina	Media	Gruesa	
Kilos Mes (kg.)-2015	1.785	3.451	2.752	2.948	5.269	3.295	19.500
<b>Preparación Baja (kg)</b>	<b>1.804</b>	<b>3.499</b>	<b>2.734</b>	<b>2.963</b>	<b>5.344</b>	<b>3.416</b>	<b>19.759</b>
<b>Preparación Alta (kg)</b>	<b>2.268</b>	<b>4.050</b>	<b>3.489</b>	<b>3.060</b>	<b>5.400</b>	<b>3.896</b>	<b>22.163</b>
Hilatura (kg)	3.235	5.841	4.717	7.672	11.969	7.741	41.175

Enconado (kg)	2.896	5.881	4.010	5.702	8.482	5.346	32.317
Doblado (kg)	1.782	3.732	5.249	4.099	6.299	6.998	28.159
Retorcido (kg)	2.611	4.774	4.682	5.210	7.638	6.242	31.156

**Fuente:** Elaboración propia / Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.

Podemos observar que la preparación baja y alta se convertiría en cuello de botella si queremos alcanzar la capacidad máxima.

En el cuadro N° 12 se presenta el resumen de la capacidad de producción propuesto con el incremento de la demanda al máximo y con el cambio tecnológico de la línea B de preparación baja y el incremento de una mechera en la preparación alta. Los análisis de capacidad se presentan en el ANEXO 02.

**Cuadro N° 12 Resumen de la capacidad de producción de la planta de hilandería, propuesto**

	Oveja	Oveja	Oveja	Alpaca	Alpaca	Alpaca	Total
	Fina	Media	Gruesa	Fina	Media	Gruesa	
Kilos Mes (kg.)	2.213	4.274	3.407	4.086	7.304	4.569	25.852,0
<b>Preparación Baja</b>	<b>2.624</b>	<b>4.666</b>	<b>3.645</b>	<b>4.493</b>	<b>7.981</b>	<b>4.901</b>	<b>28.309,6</b>
<b>Preparación Alta</b>	<b>3.564</b>	<b>4.927</b>	<b>3.925</b>	<b>5.328</b>	<b>8.122</b>	<b>5.863</b>	<b>31.729,0</b>
Hilatura	3.235	5.841	4.717	7.672	11.969	7.741	41.175,5
Enconado	2.896	5.881	4.010	5.702	8.482	5.346	32.316,6
Doblado	1.782	3.732	5.249	4.099	6.299	6.998	28.158,8
Retorcido	2.611	4.774	4.682	5.210	7.638	6.242	31.155,8

**Fuente:** Elaboración propia / Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.

La tendencia de incremento en las ventas de la empresa Lana Sur se da principalmente en la fibra larga en la calidad 100 Baby Alpaca, y de acuerdo al control estadístico de procesos se tiene una proporción de 70% de la producción en productos de alpaca y mezclas y oveja en un 30%.

Después de haber hecho el análisis de capacidad se hace la elección de las maquinas con las características necesarias para la producción de hilado de alpaca, estas son un Reunidor, Autolevel y Gill y para la producción de alpaca en el subproceso de preparación alta una mechera, todas estas máquinas tienen características similares a la que se tiene en planta.

## 5.5. MAQUINARIA Y EQUIPOS

Como se describió en el proceso productivo y se reflejó además en el DOP del proceso de hilado, se emplearán maquinarias diferentes para garantizar un adecuado funcionamiento de la planta. En el cuadro N° 10, se aprecian los equipos y máquinas requeridas indicando algunas características técnicas.

### 5.5.1. Selección de maquinaria y equipos

Se indican en el cuadro N° 13 la maquinaria con la que cuenta la planta de hilandería actualmente en la empresa Lana Sur E.I.R.L.

**Cuadro N° 13 Maquinaria y equipos para la línea de Hilado**

<b>Codigo</b>	<b>Maquina</b>	<b>Marca</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Año</b>	<b>Produccion (kg/hr)</b>
HRUA01	Reunidor A	NSC	Hilanderia	1990	42,7
HRUB01	Reunidor B	NSC	Hilanderia	1990	33,3
HALA01	Autolevel A	NSC	Hilanderia	1990	42,7
HALB01	Autolevel B	NSC	Hilanderia	1993	33,3
HG2A01	Gill 2A	NSC	Hilanderia	1969	35,9
HG2B01	Gill 2B	NSC	Hilanderia	1986	39,3

<b>Preparacion Alta</b>					
<b>Codigo</b>	<b>Maquina</b>	<b>Marca</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Año</b>	<b>Produccion (kg/hr)</b>

HFTA01	Frotadora A01	NSC	Hilandería	1993	35,9
HMHA01	Mechera A01	NSC	Hilandería	1978	38,5

#### Continuas

Codigo	Maquina	Marca	Ubicación	Año	Produccion (kg/hr)
HC0101	Continua 01 F01	Cognetex	Hilandería	1980	9,9
HC0102	Continua 01 F02	Cognetex	Hilandería	1980	9,9
HC0203	Continua 02 F03	Cognetex	Hilandería	1972	8,5
HC0204	Continua 02 F04	Cognetex	Hilandería	1972	8,5
HC0305	Continua 03 F05	Cognetex	Hilandería	1973	8,5
HC0306	Continua 03 F06	Cognetex	Hilandería	1973	8,5
HC0407	Continua 04 F07	Cognetex	Hilandería	1973	8,5
HC0408	Continua 04 F08	Cognetex	Hilandería	1973	8,5
HC0509	Continua 05 F09	Cognetex	Hilandería	1980	9,9
HC0510	Continua 05 F10	Cognetex	Hilandería	1980	9,9
HC0611	Continua 06 F11	Cognetex	Hilandería	1980	9,9
HC0612	Continua 06 F12	Cognetex	Hilandería	1980	9,9

#### Coneras

Codigo	Maquina	Marca	Ubicación	Año	Produccion (kg/hr)
HCNA01	Conera A1	SAVIO	Hilandería	1990	39,3
HCNA02	Conera A2	SAVIO	Hilandería	1990	39,3
HCNA03	Conera A3	SAVIO	Hilandería	1990	39,3

#### Dobla doras

Codigo	Maquina	Marca	Ubicación	Año	Produccion (kg/hr)
HDBA01	Dobladora A01	SAVIO	Hilandería	1972	15,7
HDBB02	Dobladora B02	RITE	Hilandería	1984	17,1
HDBC03	Dobladora C03	RITE	Hilandería	1984	17,1
HDBD04	Dobladora D04	RITE	Hilandería	1984	17,1
HDBE05	Dobladora E05	RITE	Hilandería	1984	17,1

<b>Retorcedoras</b>					
<b>Codigo</b>	<b>Maquina</b>	<b>Marca</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Año</b>	<b>Produccion (kg/hr)</b>
HRTA01	Retorcedora A01	SAVIO	Hilanderia	1985	32,5
HRTA02	Retorcedora A02	SAVIO	Hilanderia	1985	32,5
HRTB03	Retorcedora B03	SAVIO	Hilanderia	1979	30,6
HRTB04	Retorcedora B04	SAVIO	Hilanderia	1979	30,6
HRTC05	Retorcedora C05	SAVIO	Hilanderia	1976	29,6
HRTC06	Retorcedora C06	SAVIO	Hilanderia	1976	29,6

**Fuente:** Elaboración propia / Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.

Para el presente estudio de incremento de la capacidad instalada de la línea de hilado de la empresa Lana Sur E.I.R.L. se tiene el siguiente requerimiento.

<b>Cuadro N° 14 Requerimiento de maquinaria</b>						
<b>IT</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Máquina</b>	<b>Marca</b>	<b>Modelo</b>	<b>Año</b>	<b>Produccion (kg/hr)</b>
1	01	Mechera	NSC	BM12	2010	20,8
2	01	Reunidor	NSC	GN6	2012	58,6
3	01	Autoregulador	NSC	GN6	2012	58,6
4	01	Gill	NSC	GN6	2012	58,6

**Fuente:** Elaboración propia

Las maquinas requeridas para la propuesta que se muestra en el cuadro N° 14 en el subproceso de Preparación Alta y Baja deben cumplir las mismas funciones y especificaciones de las que se tiene actualmente en planta en relación a los parámetros de calidad, ya que se tienen productos con una ruta de proceso ya definido, los cuales no deben ser alterados. Las mejoras que deben de presentar estas nuevas máquinas están en relación a la eficiencia, capacidad y productividad; de este modo es necesario que las maquinas



puedan cumplir con funciones y especificaciones ya definidas en el proceso, las cuales se presentan a continuación:

#### **5.5.1.1. Ensimaje**

Es una emulsión compuesta por aceite y agua en proporciones que dependen de las materias a trabajar del sistema de hilatura que se va a emplear. El ensimaje puede tener aditivos como antiestático que evita la formación de electricidad estática de las fibras.

##### **Contenido o componentes**

- ✓ Etanol: Aceite y suavizante
- ✓ Antisol: Antiestático
- ✓ Inoxol: Cohesionante fuerte
- ✓ Agua: H<sub>2</sub>O

La importancia que tiene esta característica es por objeto dar un poco de humedad a la fibra muy seca y facilitar el trabajo en el campo de peines.

Su finalidad es permitir un deslizamiento de fibra contra fibra, durante el proceso textil a seguir.

#### **5.5.1.2. Estiraje**

Es la operación de tomar una cantidad de fibras que ocupan una determinada superficie, y por medio del estiramiento aumentar su longitud. La importancia del estiraje es que constituye la parte fundamental de las operaciones en el proceso de hilatura de fibras textiles, pues sin ella no es posible disponer las fibras en forma tal que formen un hilo continuo.

#### **5.5.1.3. Tensión**

Se denomina tensión al estiraje menor o igual a 1; debido a que es usado en el acompañamiento o transporte de la materia alimentada evitando roturas o aglomerados.

La regulación en preparación baja (gilles) y alta (Mechera o frotadora) se realiza por medio de cambio de piñones, cambiando sólo la faja sincrónica o con motores independientes.

#### **5.5.1.4. Ecartamiento**

Es la distancia entre dos puntos de pinzaje o tangente para la mejor conducción de fibras, a fin de lograr una mejor regularidad.

La regulación será ejecutada en todas las máquinas en general con precisión como si se trataran las líneas paralelas de un dibujo.

#### **5.5.1.5. Velocidad**

Es el espacio recorrido en la unidad de tiempo (m/min). Es de suma importancia la velocidad del rodillo de goma, cilindro productor, ya que va en proporción inversa con la buena calidad. “Más velocidad, menor calidad”.

La regulación se realiza por medio de la perilla de regulación de velocidad (Gill)

#### **5.5.1.6. Mechera de Torsión**

Es la máquina mejor concebida del proceso textil, por poseer el mecanismo más complicado, únicamente para la operación aparentemente sencilla de plegado.

#### **Partes**

- ✓ Cabezal: Parte principal donde se encuentran casi todos los mecanismos de regulación.
- ✓ Alimentación: por donde ingresan las cintas de los tachos ✓  
Bancada: Soporte de la máquina.
- ✓ Cuerpo de la máquina: Donde se localizan las aletas, husos, mesa o plataforma, cilindros de estiraje y alimentación.

La finalidad de esta característica es la transformación de la cinta en una mecha torcida (para darle una cohesión) dándole torsión y cohesión para el siguiente proceso.

Es de vital importancia en las hilanderías, debido a que puede trabajar fibras con poca cohesión y que no pueden ser trabajadas en la frotadora como por ejemplo: fibras químicas, fibraza, fibras sintéticas, pelos.

#### **Reglas y Regulaciones**

- ✓ Estiraje: R1 – R2 y R3 Va de 7.82 a 30.4
- ✓ Torsión por metro: R9/R10 – R11/R12 de 8.9 a 47.6 v/metro.
- ✓ Tensión entre cilindros alimentadores y bolsas de estirado: R4 – R5 de 1.24 a 9.51%.
- ✓ Formación de la bobina: R6 y R3 Ángulo de 24° 27° 30° 33° 36°.
- ✓ Paso de enrollamiento de las espiras: R7 y R8 de 1.72 a 5.07
- ✓ Abertura de la jaula: debe ser la correcta de acuerdo al material.
- ✓ Ajuste de la: Abertura de las bolsas en función de la carga de 1 a 2 mm de espesor.

#### **5.5.2. Plan de mantenimiento**

En la empresa Lana Sur E.I.R.L. se tiene implementado el programa de mantenimiento preventivo el cual permanecerá de la misma manera con el incremento de las maquinas nuevas.



**EQUIPO**  
**REUNIDOR A**  
**REUNIDOR B**  
**AUTOLEVEL A**  
**AUTOLEVEL B**  
**Lana Sur E.I.R.L.**

EQUIPO			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
HRUA01	REUNIDOR A	NSC	1			1			8					
HRUB01	REUNIDOR B	NSC												
HALA01	AUTOLEVEL A	NSC												
HALB01	AUTOLEVEL B	NSC												
HG2A01	GILL 2A	NSC	1			1			7			1		
HG2B01	GILL 2B	NSC		1			1			7			1	
HFTA01	FROTADORA A	NSC			13						1			
HMHA01	MECHERA A01	BM12				7						1		
HMHA02	MECHERA B02	BM14		7						1				
HC0101	CONTINUA 01 F01	COGNETEX	12						1					
HC0102	CONTINUA 01 F02	COGNETEX	12						1					
HC0203	CONTINUA 02 F03	COGNETEX		1						12				
HC0204	CONTINUA 02 F04	COGNETEX		1						12				
HC0305	CONTINUA 03 F05	COGNETEX			12						1			
HC0306	CONTINUA 03 F06	COGNETEX			12						1			
HC0407	CONTINUA 04 F07	COGNETEX				1						12		
HC0408	CONTINUA 04 F08	COGNETEX				1						12		
HC0509	CONTINUA 05 F09	COGNETEX					12						1	
HC0510	CONTINUA 05 F10	COGNETEX					12						1	
HC0611	CONTINUA 06 F11	COGNETEX						1						12
HC0612	CONTINUA 06 F12	COGNETEX						1						12
HCNA01	CONERA A01	SAVIO	8				1				1			
HCNA02	CONERA A02	SAVIO		8				1				1		
HCNA03	CONERA A03	SAVIO			8				1				1	
HDBA01	DOBLADORA A01	RITE				1						7		
HDBB02	DOBLADORA B02	RITE					1						7	
HDBC03	DOBLADORA C03	RITE						1						7
HDBD04	DOBLADORA D04	RITE	7						1					
HDBE05	DOBLADORA E05	SAVIO		7						1				
HRTA01	RETORC A01	SAVIO	1						16					
HRTA02	RETORC A02	SAVIO		1						16				

HRTB03 RETORC B03	SAVIO	1	16		
HRTB04 RETORC B04	SAVIO	16		1	
HRTC05 RETORC C05	SAVIO		16		1
HRTC06 RETORC C06	SAVIO		16		1
HVPA01 VAPORIZ A01	WELKER	5		1	
HVPB02 VAPORIZ B02	POZZI	5		1	

**Fuente:** Elaboración propia/Base de Datos de Lana Sur E.I.R.L.

En el cuadro podemos observar que el número 1 representa mantenimiento preventivo como limpieza o mantenimiento leve y un número diferente a 1 representa el número de componentes a revisar en el mantenimiento preventivo total que se realiza, el cual se da una vez al año. También se puede observar la incorporación de la nueva maquinaria.

El subproceso de preparación tiene un tiempo de utilización de maquinaria de 45% debido a paros dentro de las cuales está el control de calidad, limpiezas y mantenimiento correctivo; sin embargo, con la nueva tecnología propuesta en el presente trabajo estos paros quedarán reducidos, obteniendo un impacto significativo en la productividad, al mismo tiempo no se considera las mejoras en la gestión del mantenimiento ya que no genera valor agregado al producto.

## 5.6. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

La distribución de la planta del proyecto de incremento de la capacidad de producción instalada de la planta de hilandería de la empresa Lana Sur E.I.R.L., cuenta con las restricciones de flujo de material que impiden modificar de manera desordenada la realización del diseño de planta deseado.

El proceso se ubica de acuerdo a la secuencia de transformación del producto teniendo un alto nivel de producción, según la capacidad máxima, de 19.500 kg/mes.

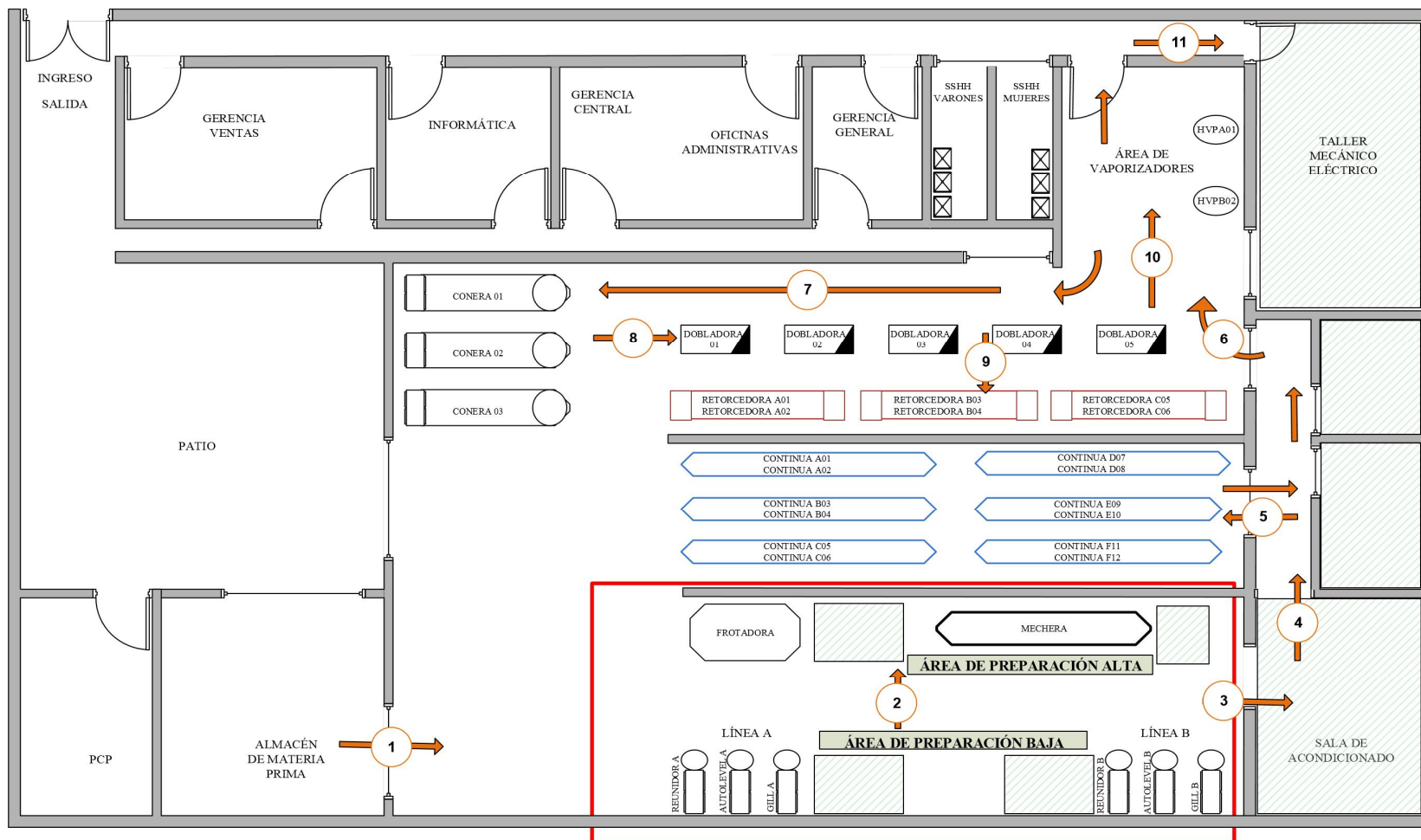
La distribución de la planta actual es la que mejor se adecua al proceso por garantizar la proximidad de las máquinas y un mínimo de recorrido entre

operaciones del producto en proceso; facilita también la supervisión y la combinación de los procesos de recepción de la materia prima y despacho del producto final.

La distribución de la planta de hilandería actual con el flujo de producción de la línea de hilado se aprecia en el esquema N° 21.

**Esquema N° 21**

**Distribución actual de la planta de Hilandería de la empresa Lana Sur E.I.R.L.**



Fuente: Elaboración propia / Empresa Lana Sur E.I.R.L.



Sin embargo en el presente trabajo se propone un cambio tecnológico para la línea B en el subproceso de Preparación Baja, reemplazando 3 máquinas antiguas por otras 3 máquinas nuevas de similar envergadura; así mismo se propone el aumento de una máquina (mechera) en el subproceso de Preparación Alta.

Para la ubicación de esta máquina se utilizará el método de cálculo de superficies de Guerchet, esta fórmula nos permite calcular los requerimientos de espacio, ya que proporciona el espacio total requerido en base a la suma de tres superficies parciales, que son la superficie estática (Ss), la gravitacional (Sg) y la evolutiva (Se). Las fórmulas a utilizar son las siguientes:

**Cuadro N° 16 Fórmulas de método de superficies de Guerchet**

Superficie Estática	<b>Ss</b>	$L * A * Q$
Superficie Gravitacional	<b>Sg</b>	$Ss * \# \text{lados}$
Superficie de Evolución	<b>Se</b>	$(Ss + Sg)k$

**Fuente:** *Suñé, A. & Gil, F. & Arcusa (2004). Manual práctico de diseño de sistemas productivos (p. 164). Madrid, España: Díaz de Santos S.A.*

En el siguiente cuadro se muestra algunos valores de K, que han sido obtenidos en casos particulares por tipo de actividad productiva, para casos del presente estudio se elige “textil-hilado”.

**Cuadro N° 17 Valores posibles de K según el tipo de actividad productiva**

<b>Tipos de actividad productiva</b>	<b>K</b>
Gran industria, industria de alimentos, grua puente	0,05 a 0,15
Trabajo en cadena con transportador aéreo	0,10 a 0,25
Textil - hilado	0,05 a 0,25
Textil - tejido	0,50 a 1,00
Relojería, joyería	0,75 a 1,00
Pequeña mecánica	1,50 a 2,00
<u>Industria mecánica</u>	<u>2,00 a 3,00</u>

***Fuente:** Suñé, A. & Gil, F. & Arcusa (2004). Manual práctico de diseño de sistemas productivos (p. 165). Madrid, España: Díaz de Santos S.A.*

El Factor k es el coeficiente que determina la altura de objetos desplazados, así como de personas. Este dato lo compararemos con el cuadro N° 14 que en nuestro caso debería ser entre 0.05 a 0.25. Una fórmula para calcular k es la siguiente:

$$K = H_m / 2 * H_f$$

$$H_m = 0,95$$

$$H_f = 2,00$$

$$K = 0.24$$

Donde Hm es el promedio de alturas de los elementos móviles, mostrados en el cuadro N° 18.

**Cuadro N° 18 Elementos Móviles en el subproceso de Preparación Alta**

<b>ELEMENTOS MOVILES</b>	<b>L(m)</b>	<b>A(m)</b>	<b>H(m)</b>	<b>Q(unid)</b>
Operarios			1,65	3
Tachos	0,80	0,80	1	40
<b>Total</b>				<b>43</b>

***Fuente:** Elaboración propia/Base de Datos de Lana Sur E.I.R.L.*

Y donde Hf es el promedio de alturas de elementos estáticos mostrados en el cuadro N° 19.

**Cuadro N° 19 Elementos estáticos en el subproceso de Preparación Alta**

<b>ELEMENTOS ESTÁTICOS</b>	<b>L(m)</b>	<b>A(m)</b>	<b>H(m)</b>	<b>Q(unid)</b>	<b>N° lados</b>
Frotadora	9,00	4,00	2,00	1	1
Mechera	12,00	3,50	2,00	2	1
<b>Total</b>				<b>3</b>	

***Fuente:** Elaboración propia/Base de Datos de Lana Sur E.I.R.L.*

Con estos datos podremos hallar las superficies según formula del cuadro N° 16, para finalmente obtener la superficie total necesaria para la frotadora y las 2 mecheras que están el subproceso de Preparación Alta.

**Cuadro N° 20 Superficies calculadas según método de Guerchet**

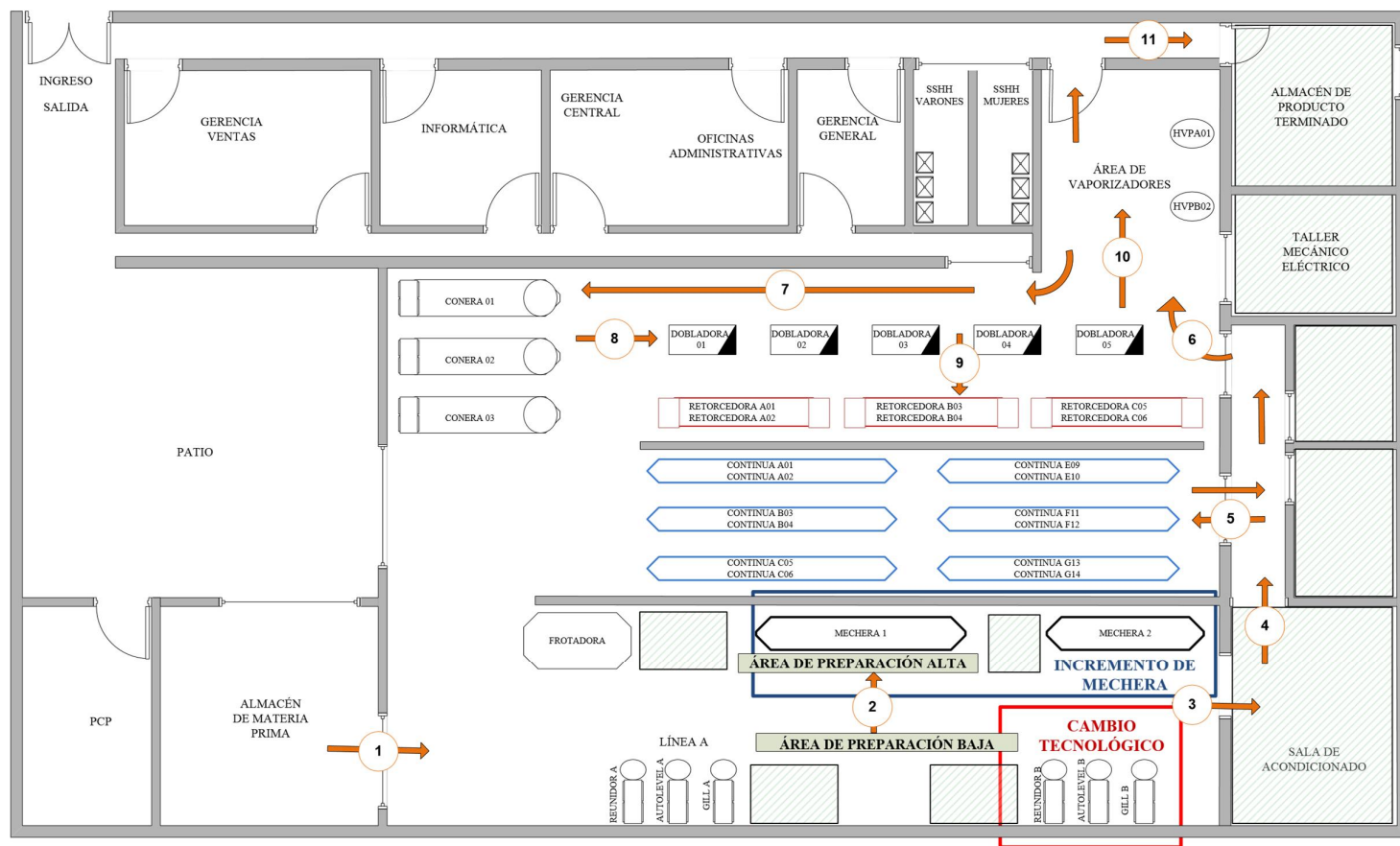
<b>Ss</b>	<b>Sg</b>	<b>Se</b>	<b>St</b>
36	36	17,28	89,28
84	84	40,32	208,32
<b>Superficie total por area (m2)</b>			<b>297,6</b>

***Fuente:** Elaboración propia/Base de Datos de Lana Sur E.I.R.L.*

Entonces decimos que se necesita 297,6 m2 para el área del subproceso de Preparación Alta, esto se apreciar en el diagrama N° 22.

**Esquema N° 22**

**Distribución propuesta de la planta de Hilandería de la empresa Lana Sur E.I.R.L.**



*Fuente: Elaboración propia*

ÁREA TOTAL : 1500 m2

### 5.6.1. Descripción de requerimientos de infraestructura

A continuación se presenta los requerimientos de infraestructura física que demanda el proyecto y se darán en el área de preparación baja y alta.

**Cuadro N° 21 Requerimiento de infraestructura**

AMPLIACIÓN DE LA ZONA DE PREPARACIÓN				
		Unidad	Metrado	Precio Parcial 1
<b><u>OBRAS PROVISIONALES</u></b>				
1,01	Traslado de equipos y herramientas	Gb	1	200,00
				200,00
				<b>Sub total 200,00</b>
<b><u>2 OBRAS PRELIMINARES</u></b>				
2,01	Demoliciones ( Parantes de concreto) 2, 02		10	15,00
	Preparación de superficies.		40	0,90
				36,00
2,03	Trazo y nivelación.	Ml m2	90	0,95
		m2		85,50
2, 04	Retiro de escombros.	m2	20	20,00
				400,00
				<b>Sub total 671,50</b>
<b><u>3 PISOS</u></b>				
3, 01	Pavimento rígido para mechera 3,02			
	Pavimento rígido actividades físicas		32	50,00
		m2		1.600,00
		m2	32	40,00
				1.280,00
3,03	Reparación piso área de preparación baja	m2	60	20,00
				1.200,00
				<b>Sub total 4.080,00</b>
<b><u>4 MUROS INTERIORES CON 04 COLUMNAS Y VIGAS</u></b>				
4,01	Drywall - Pre fabricado con columnas y viga m2 16 270,00			4.320,00
4, 03	Tapeado de laterales con superboard mts2 17 50,00			850,00
				<b>Sub total 4.320,00</b>
<b><u>5 TRABAJOS VARIOS</u></b>				
5, 01	Desmontaje de pared lateral	m2 Ml	16	22,00
				352,00
5,02	Estructura para sostener pared superior.	Pzs	8	30,00
				240,00
5, 03	Acondicionado de suelo		5	60,00
				300,00

	<b>Sub total</b>	<b>892,00</b>
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>S/. 10.163,50</b>	
<b>TOTAL CON IGV</b>	<b>S/. 10.163,50</b>	

*Fuente: Elaboración propia*

## **5.7. PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN**

El control de la producción de las plantas productivas de la empresa Lana Sur está a cargo del área de Planeamiento y Control de la Producción, la cual mediante el sistema informático AS 400 se encarga de realizar la programación de las partidas de trabajo.

### **5.7.1. Diseño y medición de trabajo**

Para el diseño y medición de trabajo se realiza los siguientes pasos:

1. Recibir la orden de trabajo por parte de PCP.
2. Realizar la programación interna de la planta de acuerdo al programa de producción.
3. Emitir las órdenes de trabajo de acuerdo al orden de partidas.
4. Identificar la cantidad, Nm, color, fecha de inicio y la culminación de las órdenes de producción.
5. Registrar las operaciones realizadas en cada uno de los sub procesos considerando las actividades, la cantidad y el tiempo en que se desarrollaron estas se registran en un parte diario de producción por parte del operario, para su posterior ingreso al sistema AS 400 por medio del encargado de control estadístico de procesos.
6. Registrar la culminación de la orden de trabajo, repetir el punto 3, hasta culminar el programa de producción.

El parte diario de producción es un listado de operaciones que se realizan en el proceso de hilado donde se controla los puntos especificados en el cuadro N° 22.

**Cuadro N° 22 Descripción de eventos de control de procesos de la preparación baja**

<b>EVENTO DE CONTROL</b>		<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>I</b>	<b>Inicio de Partida</b>	Ocurre en el momento en que se enciende la máquina para iniciar la producción de una nueva partida.
<b>F</b>	<b>Fin de Partida</b>	Ocurre en el momento en que se termina de rematar las últimas mechas y no queda ningún tacho o tops con material de la misma partida.
<b>CT</b>	<b>Cambio de Turno</b>	Evento que se informa al finalizar cada turno.
<b>CP</b>	<b>Corte de Proceso</b>	Ocurre en el momento que se decida cortar el proceso de una partida, para procesar una nueva partida.
<b>RP</b>	<b>Reinicio del Proceso</b>	Ocurre en el momento en que se reinicia el proceso de la partida que fue cortada.
<b>101</b>	<b>Preparación de Partida</b>	Paro considerado desde el momento que se inicia la limpieza de la maquina (leve o profunda), alimentación inicial, regulación, muestras de laboratorio hasta el momento que se enciende la máquina para iniciar la producción de una nueva partida.
<b>105</b>	<b>Paro por Riesgo de Contaminación</b>	Ocurre cuando es necesario parar una máquina para evitar que se contamine debido a que en la maquina adjunta está siendo limpiada; también cuando el material trabajado en otros procesos (frotadoras, etc.) contamina el área donde se esté trabajando.



<b>106</b>	<b>Cambio de Condiciones</b>	Paro considerado desde el momento que se apaga la máquina para realizar un cambio de velocidad, de piñones, de estiro, número de salidas y cuando se presentan problemas en la mecha u otros que se pudieran dar.
<b>107</b>	<b>Limpieza</b>	Paro que se presenta al realizar limpiezas en medio del proceso y durante el turno; desde que se apaga la máquina para realizar el sopleteo hasta que se enciende nuevamente.
<b>201</b>	<b>Falta de envases</b>	Ocurre cuando se observa, la falta de tachos debido a la demora o congestión en otros procesos (preparación alta, continuas) que siguen al proceso de preparación baja.
<b>203</b>	<b>Falta de material</b>	Ocurre cuando se observa la falta de material para procesar debido a la insuficiencia de material (almacén de Tops).
<b>205</b>	<b>Movimiento de Personal</b>	Ocurre cuando el personal es trasladado por orden del jefe de planta o jefe de turno para la atención de otros procesos.
<b>301</b>	<b>Mantenimiento</b>	Paro de máquina ocasionado por un mantenimiento programado, eléctrico o mecánico.
<b>401</b>	<b>Fluido Eléctrico</b>	Paro considerado desde el momento en que se corta el fluido eléctrico hasta su posterior restablecimiento.
<b>500</b>	<b>Manejo Administrativo</b>	Ocurre cuando se presenten reuniones de trabajo, charlas, cursos de capacitación y falta del personal.
<b>501</b>	<b>Máquina No Programada</b>	Ocurre cuando se decide parar la máquina por situaciones coyunturales de venta, días de descanso y no laborables, costo y otras situaciones que en un nivel de decisión adecuado (Gerencia/Jefatura de Planta) impliquen la No Programación de la máquina.
<b>601</b>	<b>Proceso de Muestras</b>	Evento que sucede al procesar una muestra de cualquier tipo (esta muestra no debe de contener número de partida). El evento se considera desde la preparación de la muestra hasta la finalización del proceso de la muestra.

**Fuente:** Elaboración propia/Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.

Esto se realiza para controlar el avance de las partidas de producción y ver si se están cumpliendo las metas, si se detecta inconvenientes en alguna operación se aplica las medidas correctivas correspondientes.

Se debe considerar que las operaciones del proceso de hilado varían según la calidad de la fibra y para ello tenemos que controlar:

“Todo lo que no es medible no es Gestionable”, bajo este concepto las variables que se deberán de medir son las siguientes:

- ✓ Producción real de cada una de las maquinas.
- ✓ Producción teórica de cada una de las maquinas.
- ✓ Eficiencia del operador aplicado a la Línea.
- ✓ Histórico de partidas trabajadas por línea, velocidades, etc.
- ✓ Enlace con el sistema actual de producción: AS400 ✓ ABC de paros de cada una de las maquinas.

### **5.7.2. Administración del inventario**

El Jefe de Producción y el Jefe de Planta se encargan de la planificación de los inventarios, sus funciones están descritas en el acápite 6.2.2.

La planta de Hilandería para la gestión de stock divide sus materiales en 3 grupos:

- ✓ Fibra de alpaca
- ✓ Fibra de oveja
- ✓ Fibras especiales

El cuadro N° 23 presenta el listado de materiales en proceso para la fabricación de diferentes hilados

**Cuadro N° 23 Listado de materiales en proceso para la  
producción de Hilado de fibra larga**

<b>IT</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>
1	Tops de fibra de alpaca en crudo	Kilogramos
2	Tops de fibra de alpaca en color final	Kilogramos
3	Tops de fibra de oveja en crudo	Kilogramos
4	Tops de fibra de oveja en color final	Kilogramos
5	Tops de fibra especiales en crudo	Kilogramos
6	Bobinas especiales de nylon	Kilogramos

***Fuente:*** *Elaboración propia / Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.*

En el caso de la fibra de alpaca la planificación de los inventarios se hace de forma semestral, es decir se hace dos compras del material al año, esta planificación se hace en base de:

- ✓ Archivo del sistema AS 400 de la proyección de ventas donde está definida la cantidad de hilado a vender, la calidad, el tipo de hilado y el número métrico promedio.

La planificación de inventarios para la planta de Hilandería se hace de forma mensual, es decir se hace todos los días 25 de cada mes que cuando se realizar la carga del sistema para el siguiente mes en cuanto al programa de producción y se realiza de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Archivo del sistema AS 400 donde está la cantidad de materiales por partida de trabajo.
- ✓ Archivo del AS 400 del inventario en el almacén de materias primas

De acuerdo a esta información se calcula la cantidad de tops de alpaca, oveja y mezclas a producir en la planta de Tops, esta Planificación lo hace el área de Planeamiento y Control de la Producción PCP.

En el caso de los otros materiales la planificación se hace de forma semanal y de acuerdo a:

- ✓ Los pedidos de los clientes que estén vigentes
- ✓ El inventario de los artículos hechos en Excel

Esta planificación lo hace el área de Producción en coordinación con PCP.

De acuerdo al tiempo de entrega del producto final la planificación de inventarios varían, de acuerdo a los factores de producción (Tamaño de partida, Nm, Calidad).

En el cuadro N° 24 se observa cómo se gestiona la planificación de inventario de la materia prima a la planta de Tops que es nuestro proveedor interno en la empresa Lana Sur.

**Cuadro N° 24 Gestión de la planificación de inventario**

<b>Grupo</b>	<b>Planificación</b>	<b>Revisión</b>	<b>Lanzamiento de</b>	<b>Tiempo de</b>
			<b>de Stock</b>	<b>Ordenes de trabajo respuesta</b>
Alpaca Fina	Cada 03 días	Semanal	Cada 03 días	5 a 7 días
Alpaca Fina	Cada 03 días	Semanal	Cada 03 días	5 a 7 días
Alpaca Fina	Cada 03 días	Semanal	Cada 03 días	5 a 7 días
Oveja Fina	Semanal	Semanal	Semanal	5 a 7 días
Oveja Fina	Semanal	Semanal	Semanal	5 a 7 días
<u>Oveja Fina</u>	<u>Semanal</u>	<u>Semanal</u>	<u>Semanal</u>	<u>5 a 7 días</u>

**Fuente:** Elaboración propia / Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.

### 5.7.3. Plan agregado de capacidad

A continuación hallaremos el plan agregado de capacidad y producción. El horizonte a planificar para este caso será de 01 año y se planificó la capacidad considerando a las 06 familias. De esta manera, los recursos evaluados fueron los mostrados en el cuadro N° 25.

Cuadro N° 25 Áreas de trabajo evaluados				
Procesos	Area de trabajo	Cant.	Jornada de trabajo	N° de turnos
Prep Baja	Reunidor, Autolevel, Guill	2	8	3
Prep Alta	Mecheras, Frotadoras	2	8	3
Hilatura	Continuas	12	8	3
Enconado	Coneras	3	8	3
Doblado	Dobladoras	5	8	3
Retorcido	Retorcedoras	6	8	3

**Fuente:** Elaboración propia / Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.

En el análisis de la capacidad presentado en el acápite 5.4.3. Se puede ver que el recurso más crítico de la planta de hilandería es el de la preparación baja; debido a su eficiencia en el proceso y después le sigue la preparación alta.

Por otra parte, en el proceso de hilatura se está considerando máquinas de distintas características 06 máquinas continuas de estiro abierto y 06 máquinas de estiro cerrado, para dichas maquinas se está considerando una capacidad promedio ya que todas pueden trabajar a la misma velocidad.

En el cuadro N° 26 se muestra el recorrido de cada familia hacia cada proceso.

**Cuadro N° 26 Recorrido de familias de hilado por proceso**

<b>Procesos</b>	Alpaca Fina	Alpaca Media	Alpaca Gruesa	Oveja Fina	Oveja Media	Oveja Gruesa
Prep Baja	X	X	X	X	X	X
Prep Alta	X	X	X	X	X	X
Hilatura	X	X	X	X	X	X
Enconado	X	X	X	X	X	X
Doblado	X	X	X	X	X	X
Retorcido	X	X	X	X	X	X

***Fuente:*** Elaboración propia / Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.

Es así como se procedió a determinar la capacidad disponible de cada proceso en cada mes y se comparó con los requerimientos (en horas) de producción de las 08 familias. Para esto, los datos mostrados en el cuadro 27 nos permitieron calcular la disponibilidad de cada proceso por mes. Asimismo, los requerimientos de producción de cada proceso fueron calculados comparando la producción teórica y producción práctica. La comparación entre la disponibilidad y el requerimiento de cada centro de trabajo se desarrolló en el acápite 5.4.3.

Finalmente, de los resultados obtenidos, se puede observar que la empresa tiene limitada capacidad en los procesos de preparación baja y preparación alta, se pudo apreciar que la empresa no está en condiciones de producir lo demandado por el cliente, por lo que se está ocasionando demoras en las entregas de los pedidos y se está prolongando las fechas de inicio de nuevas partidas de trabajo.

**Cuadro N° 27 Resumen de la capacidad  
actual de la planta de hilandería, 2015**

	Oveja	Oveja	Oveja	Alpaca	Alpaca	Alpaca	Total
	Fina	Media	Gruesa	Fina	Media	Gruesa	
<b>Kilos Mes (kg.)-2015</b>	<b>1.785</b>	<b>3.451</b>	<b>2.752</b>	<b>2.948</b>	<b>5.269</b>	<b>3.295</b>	<b>19.500</b>
Preparación Baja (kg)	1.804	3.499	2.734	2.963	5.344	3.416	19.759
Preparación Alta (kg)	2.268	4.050	3.489	3.060	5.400	3.896	22.163
Hilatura (kg)	3.235	5.841	4.717	7.672	11.969	7.741	41.175
Enconado (kg)	2.896	5.881	4.010	5.702	8.482	5.346	32.317
Doblado (kg)	1.782	3.732	5.249	4.099	6.299	6.998	28.159
Retorcido (kg)	2.611	4.774	4.682	5.210	7.638	6.242	31.156

**Fuente:** Elaboración propia / Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.

La capacidad de producción de los procesos productivos para el año 2015 es suficiente, corriendo el riesgo de no cumplir con los pedidos en casos de parada imprevista por mantenimiento u otros motivos.

En el cuadro N° 28 presentamos el comparativo de la capacidad con la proyección de la demanda para el año 2020.

**Cuadro N° 28 Capacidad de la planta de  
hilandería VS requerimiento 2020**

	Oveja	Oveja	Oveja	Alpaca	Alpaca	Alpaca	Total
	Fina	Media	Gruesa	Fina	Media	Gruesa	
<b>Kilos Mes (kg.)</b>	<b>2.213</b>	<b>4.274</b>	<b>3.407</b>	<b>4.086</b>	<b>7.304</b>	<b>4.569</b>	<b>25.852</b>
Preparación Baja (kg)	1.804	3.499	2.734	2.963	5.344	3.416	19.759

Preparación Alta (kg)	2.268	4.050	3.489	3.060	5.400	3.896	22.163
Hilatura (kg)	3.235	5.841	4.717	7.672	11.969	7.741	41.175
Enconado (kg)	2.896	5.881	4.010	5.702	8.482	5.346	32.317
Doblado (kg)	1.782	3.732	5.249	4.099	6.299	6.998	28.159
Retorcido (kg)	2.611	4.774	4.682	5.210	7.638	6.242	31.156

---

**Fuente:** Elaboración propia / Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.

La capacidad de producción para el año 2020 se puede observar que sería insuficiente en los procesos de preparación baja y preparación alta, sobre todo en las familias de Alpaca fina, media y gruesa.

#### 5.7.4. Plan agregado de producción

Después de haber calculado el plan agregado de capacidad se procede a determinar el plan agregado de producción. Entonces, se comienza calculando las necesidades de producción para el año 2015, considerando los días productivos en el plan agregado de capacidad. Con el plan de necesidades, se procedió a elaborar el plan agregado de producción. Para esto se consideraron los siguientes datos:

- ✓ Todos los procesos trabajan 3 turnos de 8 horas cada uno.
- ✓ Las horas extras son permitidas en caso de partidas urgentes de trabajo, debido a reprocesos o pedidos especiales de clientes cartera, el tiempo de producción va a depender al tamaño del lote.
- ✓ El costo de la hora hombre es de 5,435 soles.
- ✓ El costo de la hora extra es de 6,794 soles aproximadamente y la empresa permite que el personal trabaje como máximo 04 de horas extras, cuando se requiera.
- ✓ El costo de la hora improductiva de la mano de obra se estima igual que el costo de la hora hombre.



- ✓ El costo de contratación es de aproximadamente 44 soles por operario. Esto incluye 08 horas de adiestramiento y, a su vez, la impresión del contrato.
- ✓ El costo de despido es de aproximadamente 44 soles por operario. Esto incluye el tiempo perdido en la inducción.
- ✓ Es política de la empresa no subcontratar personal.

**Cuadro N° 29 Balance de capacidad disponible Vs requerimiento actual**

	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Disponibilidad de produccion 2015 (kg)	19.500	19.500	19.500	19.500	19.500	19.500	19.500	19.500	19.500	19.500	19.500	19.500
Requerimiento de produccion 2015 (kg)	19.697	19.828	19.905	20.286	20.548	20.381	20.304	20.137	20.095	19.988	19.976	20.203
Diferencia de produccion	-197	-328	-405	-786	-1.048	-881	-804	-637	-595	-488	-476	-703

**Fuente:** Elaboración propia / Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.

En el cuadro N° 29 podemos identificar que hay una diferencia negativa debido a que nuestro requerimiento de producciones s mayo r a nuestra disponibilidad esto debido a la limitada capacidad d producción que presenta el proceso de preparación baja y alta.

**Cuadro N° 30 Balance de capacidad disponible Vs requerimiento**

	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Disponibilidad de produccion 2020 (kg)	25.852	25.852	25.852	25.852	25.852	25.852	25.852	25.852	25.852	25.852	25.852	25.852
Necesidades de producción 2020 (kg)	23.016	23.169	23.260	23.705	24.011	23.816	23.726	23.531	23.482	23.357	23.343	23.607
Diferencia de produccion	2.836	2.683	2.592	2.147	1.841	2.036	2.126	2.321	2.370	2.495	2.509	2.245

**Fuente:** Elaboración propia / Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.

En el cuadro N° 30 podemos identificar que hay una diferencia de producción positiva, debido a que contamos con la nueva capacidad de producción instalada y ahora la disponibilidad dependerá de la cantidad de mano de obra en la planta de hilandería.

**Cuadro N° 31 Resultado del plan agregado de producción mensual**

	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Necesidades de producción 2016 (kg)	19.697	19.828	19.905	20.286	20.548	20.381	20.304	20.137	20.095	19.988	19.976	20.203
Días productivos	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Producción regular (kg)	19.560	19.510	19.490	19.515	19.530	19.520	19.510	19.508	19.515	19.520	19.576	20.203
Producción por horas extras (kg)	240	351	502	723	897	917	765	701	678	708	0	0
Trabajadores	73	75	75	79	81	80	79	77	77	76	76	78
Horas de mano de obra regular	15.184	15.600	15.600	16.432	16.848	16.640	16.432	16.016	16.016	15.808	15.808	16.224
Costo de mano de obra regular (soles)	82.525	84.786	84.786	89.308	91.569	90.438	89.308	87.047	87.047	85.916	85.916	88.177
Variación en mano de obra (Operarios)	0	2	0	4	2	-1	-1	-2	0	-2	0	2
Costo de despido y contrataciones (soles)	0	88	0	176	88	-44	44	-88	0	132	0	88
Horas extras	121	232	280	320	320	320	304	304	304	304	0	0
Costo de horas extras	1.315	2.522	3.044	3.478	3.478	3.478	3.304	3.304	3.304	3.304	0	0
Produccion total	19.800	19.861	19.992	20.238	20.427	20.437	20.275	20.209	20.193	20.228	19.576	20.203
Inventario	0	103	136	223	175	54	110	82	154	251	491	91
<u>Producto terminado</u>	<u>19.800</u>	<u>19.964</u>	<u>20.128</u>	<u>20.461</u>	<u>20.602</u>	<u>20.491</u>	<u>20.385</u>	<u>20.291</u>	<u>20.347</u>	<u>20.479</u>	<u>20.067</u>	<u>20.294</u>
<b><u>Costo Total</u></b>	<b><u>103.640</u></b>	<b><u>107.463</u></b>	<b><u>108.094</u></b>	<b><u>113.647</u></b>	<b><u>115.913</u></b>	<b><u>114.419</u></b>	<b><u>113.152</u></b>	<b><u>110.636</u></b>	<b><u>110.852</u></b>	<b><u>110.083</u></b>	<b><u>106.474</u></b>	<b><u>108.650</u></b>
<b>Costo total anual</b>												<b>1.323.022</b>

**Fuente:** Elaboración propia / Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.

El resultado de los costos totales de la estrategia de producción agregada actual de la empresa, presentado en el cuadro N° 31 es 1.323.022 soles anuales.

**Cuadro N° 32 Resultado del plan agregado de producción propuesto**

	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Necesidades de producción 2020 (kg)	23.016	23.169	23.260	23.705	24.011	23.816	23.726	23.531	23.482	23.357	23.343	23.607
Días productivos	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Producción regular (kg)	23.130	23.240	23.240	23.790	24.010	23.900	23.790	23.570	23.570	23.460	23.460	23.680
Producción por horas extras (kg)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trabajadores	83	84	84	85	86	85	84	83	83	82	82	81
Horas de mano de obra regular	17.264	17.472	17.472	17.680	17.888	17.680	17.472	17.264	17.264	17.056	17.056	16.848
Costo de mano de obra regular (soles)	93.830	94.960	94.960	96.091	97.221	96.091	94.960	93.830	93.830	92.699	92.699	91.569
Variación en mano de obra (Operarios)	0	1	0	1	1	-1	-1	-1	0	-2	0	-1
Costo de despido y contrataciones (soles)	0	44	0	44	44	-44	44	-44	0	132	0	-44
Horas extras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo de horas extras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produccion total	23.130	23.240	23.240	23.790	24.010	23.900	23.790	23.570	23.570	23.460	23.460	23.680
Inventario	0	114	185	165	250	249	333	398	437	525	628	744
<u>Producto terminado</u>	<u>23.130</u>	<u>23.354</u>	<u>23.425</u>	<u>23.955</u>	<u>24.260</u>	<u>24.149</u>	<u>24.123</u>	<u>23.968</u>	<u>24.007</u>	<u>23.985</u>	<u>24.088</u>	<u>24.424</u>
<b><u>Costo Total</u></b>	<b><u>116.960</u></b>	<b><u>118.472</u></b>	<b><u>118.570</u></b>	<b><u>120.255</u></b>	<b><u>121.776</u></b>	<b><u>120.446</u></b>	<b><u>119.461</u></b>	<b><u>118.151</u></b>	<b><u>118.273</u></b>	<b><u>117.340</u></b>	<b><u>117.414</u></b>	<b><u>116.694</u></b>

<b>Costo total anual</b>	<b>1.423.811</b>
--------------------------	------------------

---

***Fuente:*** Elaboración propia / Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.

El resultado del plan agregado propuesto nos da como resultado un costo total 1.423.811 soles, considerando la misma estrategia de producción de la empresa, presentado en el cuadro N° 32.

#### 5.7.5. Requerimiento de personal en planta

Para los procesos de preparación baja y preparación alta, donde se combina la mano de obra con la operación de maquinarias se requiere el incremento de mano de obra calificada.

En el cuadro N° 33 se tiene la distribución actual de personal en área de Hilandería para una producción de 19500 kg/mes, donde se observa tres partes, personal de gestión, personal operativo y el personal de soporte.

**Cuadro N° 33 Distribución del personal de la planta de Hilandería**

Área	Cant
Jefe de planta	1
Asistente de planta	1
Planner	1
Supervisión	9
Preparacion baja	6
Preparacion alta	6
Continuas	15
Enconado	9
Doblado	9
Retorcido	9
Vaporizado	3
Servicios	1
Mecánico de turno	1
Electricista de turno	1
Lubricador	1

<b>Total trabajadores</b>	<b>73</b>
---------------------------	-----------

*Fuente: Elaboración propia / Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.*

El requerimiento de personal para el incremento de la capacidad instalada de producción de la planta de hilandería a un horizonte de 05 años con un incremento a 23.501 kg/mes se observa en el cuadro N° 34.

**Cuadro N° 34 Requerimiento de mano de obra para la planta de Hilandería**

Área	Actual	Propuesto	Incremento
Jefe de planta	1	1	0
Asistente de planta	1	1	0
Planner	1	1	0
Supervisión	9	9	0
Preparacion baja	6	6	0
Preparacion alta	6	9	3
Continuas	15	21	6
Enconado	9	9	0
Doblado	9	9	0
Retorcido	9	9	0
Vaporizado	3	3	0
Servicios	1	2	1
Mecánico de turno	1	1	0
Electricista de turno	1	1	0
Lubricador	1	1	0
<b>Total trabajadores</b>	<b>73</b>	<b>83</b>	<b>10</b>

*Fuente: Elaboración propia / Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.*

Se considera un incremento de 10 personas sobre todo en los procesos de preparación baja y preparación alta donde se realizara la mejora, y también se considera en el proceso de hilado en las continuas ya que

también se incrementara la producción y se requiere personal para la preparación de las maquinas.

#### 5.7.6. Requerimiento de materia prima

El requerimiento de materia prima adicional a lo que producen actualmente, para las proyecciones de producción de la planta de Hilandería considerando sus respectivos rendimientos se muestra en el cuadro N° 35.

**Cuadro N° 35 Requerimiento de materia prima**

<b>Año</b>	<b>Producción Año Base-2015 (Kg)</b>	<b>Incremento de Producción Anual (Kg)</b>	<b>Producción Total (Kg)</b>	<b>Req. de Material para el Incremento de Producción (Kg)</b>	<b>Var % de Incremento Anual</b>
<b>2016</b>	234.000,00	7.347,00	241.347,00	7.985,87	3,14%
<b>2017</b>	234.000,00	17.516,04	251.516,04	19.039,17	7,49% <b>2018</b>
	234.000,00	27.684,96	261.684,96	30.092,35	11,83%
<b>2019</b>	234.000,00	37.854,00	271.854,00	41.145,65	16,18%
<b>2020</b>	234.000,00	48.023,04	282.023,04	52.198,96	20,52%

*Fuente: Elaboración propia / Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.*

### 5.8. PLAN DE SEGURIDAD

#### 5.8.1. Introducción

Es política de Lana Sur E.I.R.L. fomentar un lugar de trabajo seguro y sobretodo saludable, fuera de riesgos, sin escenas de violencia; con el objetivo de salvaguardar a las personas, así como la propiedad y sobretodo el medio ambiente.



### **5.8.2. Objetivo**



- ✓ Informar a sus stakeholder de manera abierta sobre temas relacionados con la salud ocupacional.
- ✓ Promover y al mismo tiempo reforzar la cultura de seguridad en los colaboradores de la empresa, fijando los estándares de seguridad y salud ocupacional necesarios.
- ✓ Potenciar las capacitaciones como herramientas para el cumplimiento de las leyes y regulaciones, así como la mejora continua, al mismo tiempo se desea que los trabajadores tengan un desempeño seguro en sus labores de trabajo.
- ✓ Involucrar algunos grupos de interés como a sus colaboradores, a los proveedores y clientes que interactúen de forma segura y con buenas prácticas de salud ocupacional en actividades dentro de la empresa.

### **5.8.3. Alcance**


Todas las actividades que se realiza en el proceso productivo de Lana Sur E.I.R.L. Los procedimientos y medidas específicas serán realizados en todo momento. Para asegurar el cumplimiento de las medidas propuesta

### 5.8.4. Identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles

**Cuadro N° 36 Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos de Lana Sur**

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS																		
AREA	HILATURA	PROCESOS	Preparacion Baja Preparacion Alta	FECHA	20/09/2016	Version		1										
						Pag	1	De	3									
Actividad	Peligros Identificados	Riesgos (Lesiones, enfermedades potenciales, etc.)	Evaluación del riesgo				Valoración del riesgo	Medida de Control					Evaluación del riesgo residual				Valoración del riesgo	
			Probabilidad	Consecuencia	Cálculo del Riesgo	Nivel de Riesgo		Riesgo Aceptable	Eliminación Sustitución	Ingeniería	Administrativo	Señalización	EPP	Probabilidad	Consecuencia	Cálculo del Riesgo		Nivel de Riesgo
<b>PREPARACION BAJA Y ALTA</b> -Operación -Limpieza -Preparacion -Regulacion -Traslados	Aprisionamiento o atrapamiento por el cabezal de la maq.	Lesiones a los dedos de la mano / muerte /daño a los equipos	3	3	9	Intolerable	No	-	Guarda de seguridad	Procedimiento de trabajo	Señal de peligro	-	2	3	6	Importante	Si	
	Caída del equipo de acondicionado	Lesiones al cuerpo / muerte/ daño al equipo	1	3	3	Moderado	Si	-	Seguro de fijación	-	-	Casco, zapatos de seguridad	1	3	3	Moderado	Si	
	Caída de personas al mismo nivel (resbalones)	Lesiones a distintas partes del cuerpo	2	2	4	Moderado	Si	-	Cintas antideslizantes	-	-	-	2	2	4	Moderado	Si	
	Contacto con objeto cortante o punzante (barretas)	Cortes y/o lesiones a los dedos de la mano	2	3	6	Importante	Si	-	-	Procedimiento de trabajo	-	Guantes	1	3	3	Moderado	Si	
	Equipo energizado	Shock eléctrico / quemadura/muerte.	2	2	4	Moderado	Si	-	-	Mantenimiento preventivo	-	-	1	2	2	Tolerable	Si	
	Exp. a enfermedades Partículas en suspension	Afecciones al sistema respiratorio/enfermedad ocupacional (sinusitis)	3	3	9	Intolerable	Si	-	-	Evaluaciones médico ocupacionales	-	Mascarilla	2	3	6	Importante	Si	
ELABORADO POR			REVISADO POR									APROBADO POR						
Firmas			Firmas									Firma						

Nombre y apellido	Nombre y apellido	Nombre y apellido
-------------------	-------------------	-------------------

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS										 <b>Lana Sur E.I.R.L.</b>
AREA	HILATURA	PROCESOS	Preparacion Baja Preparacion Alta	FECHA	20/09/2016	Version		1		
						Pag	1	De	3	

Actividad	Peligros Identificados	Riesgos (Lesiones, enfermedades potenciales, etc.)	Evaluación del riesgo				Valoración del riesgo	Medida de Control					Evaluación del riesgo residual				Valoración del riesgo
			Probabilidad	Consecuencia	Cálculo del Riesgo	Nivel de Riesgo	Riesgo Aceptable	Eliminación/ Sustitución	Ingeniería	Administrativos	Señalización	EPP	Probabilidad	Consecuencia	Cálculo del Riesgo	Nivel de Riesgo	Riesgo Aceptable
PREPARACIÓN BAJA Y ALTA -Operación -Limpieza -Preparación -Regulación -Traslados	Exp. a humedad 80%	Afecciones a la salud	3	3	9	Intolerable	Si	-	-	Evaluaciones médico ocupacionales	-	Casaca	2	3	6	Importante	Si
	Exposición a material particulado (polvo), Sopleteo	Afecciones al sistema respiratorio/enfermedad ocupacional	2	3	6	Importante	Si	-	-	Evaluaciones médico ocupacionales	-	Mascarilla	1	3	3	Moderado	Si
	Exposición a ruido	Lesión auditiva / enfermedad ocupacional	2	3	6	Importante	Si	-	-	Evaluaciones médico ocupacionales	-	Tapones auditivos	1	3	3	Moderado	Si
	Exposición al calor / frío	Quemaduras/ sofocación/ afecciones al sistema respiratorio	2	2	4	Moderado	Si	-	Termómetro	Procedimiento de trabajo	-	Guantes/ Casaca	1	2	2	Tolerable	Si
	Sobreesfuerzos (carguío de Tops)	Lesiones a distintas partes del cuerpo / enfermedad ocupacional	2	3	6	Importante	Si	-	-	Capacitación posturas forzadas	-	-	1	3	3	Moderado	Si
	Trabajos con equipos en movimiento	Lesiones al cuerpo / muerte	2	2	4	Moderado	Si	-	-	Procedimiento de trabajo	-	-	1	2	2	Tolerable	Si
	Aprisionamiento o atrapamiento por o entre objetos, materiales y herramientas	Lesiones a los dedos de la mano / muerte /daño a los equipos	2	3	6	Importante	Si	-	Dispositivos fijos de seguridad	Procedimiento de trabajo	Señal de advertencia	Casco, zapatos de seguridad	1	3	3	Moderado	Si

ELABORADO POR		REVISADO POR		APROBADO POR	
Firmas		Firmas		Firma	
Nombre y apellido		Nombre y apellido		Nombre y apellido	

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS																	
AREA	HILATURA	PROCESOS	Preparacion Baja Preparacion Alta		FECHA	20/09/2016	Version		1								
							Pag	1	De	3							
Actividad	Peligros Identificados	Riesgos (Lesiones, enfermedades potenciales, etc.)	Evaluación del riesgo				Valoración del riesgo	Medida de Control					Evaluación del riesgo residual				Valoración del riesgo
			Probabilidad	Consecuencia	Cálculo del Riesgo	Nivel de Riesgo	Riesgo Aceptable	Eliminación Sustitución	Ingeniería	Administrativos	Señalización	EPP	Probabilidad	Consecuencia	Cálculo del Riesgo	Nivel de Riesgo	Riesgo Aceptable
PREPARACIÓN BAJA Y ALTA -Operación -Limpieza -Preparación -Regulación -Traslados	Posturas inadecuadas durante los trabajos en escritorio con equipos informáticos	Lesiones a los dedos de la mano / muerte /daño a los equipos	2	2	4	Moderado	Si			Capacitación riesgos disergonómicos			1	2	2	Tolerable	Si
	Aprisionamiento o atrapamiento por o entre objetos, materiales y herramientas	Lesiones a los dedos de la mano / muerte /daño a los equipos	2	3	6	Importante	Si		Dispositivos fijos de seguridad	Procedimiento de trabajo	Señal de advertencia	Casco, zapatos de seguridad	1	3	3	Moderado	Si
	Caída de personas a distinto nivel	Lesiones a los dedos de la mano / muerte /daño a los equipos	2	2	4	Moderado	Si		Barandas de seguridad		Señal de advertencia		1	2	2	Tolerable	Si
	Caída de personas al mismo nivel (resbalones, tropiezos)	Lesiones a los dedos de la mano / muerte /daño a los equipos	1	2	2	Tolerable	Si	-	Cintas antideslizantes	-	-	-	1	2	2	Tolerable	Si
	Contacto con objeto cortante y/o punzante	Lesiones a los dedos de la mano / muerte /daño a los equipos	2	2	4	Moderado	Si	-	-	Procedimiento de trabajo	-	Guantes	1	2	2	Tolerable	Si
	Equipo energizado	Lesiones a los dedos de la mano / muerte /daño a los equipos	2	2	4	Moderado	Si	-	-	Mantenimiento preventivo	-	-	1	2	2	Tolerable	Si
ELABORADO POR			REVISADO POR							APROBADO POR							
Firmas			Firmas							Firma							
Nombre y apellido			Nombre y apellido							Nombre y apellido							

**Fuente:** Elaboración propia / Comité de seguridad de Lana Sur E.I.R.L.

## **5.9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

### **5.9.1. Introducción**

Lana Sur E.I.R.L. está ubicada dentro del rubro textil, que tiene por giro de negocio la transformación de fibras de alpaca, lana de oveja y otras fibras.

Dentro de los productos que ofrece ya sean naturales y/o teñidos, tiene como clientes que se encuentran dentro del mercado nacional e internacional; estos productos son utilizados para la elaboración de prendas de tejido plano, tejido de punto o simplemente para la mezcla con otras fibras.

En este sentido el desempeño ambiental es prioritario para Lana Sur E.I.R.L. Por este motivo, se ha implantado un Plan de Manejo Ambiental que sustente la protección ambiental y la identificación y prevención de la contaminación, en equilibrio con las actividades productivas de las plantas o instalaciones de la empresa

### **5.9.2. Objetivo**

Establecer y mantener procedimientos actualizados para la identificación de sus aspectos ambientales, sobre los cuales tenga control y pueda influenciar, con la finalidad de identificar aquellos que tienen o puedan tener un impacto significativo en el medio ambiente externo.


### **5.9.3. Alcance**

Todos los procesos, personal, funciones y actividades que contaminan o pueden contaminar el medio ambiente; así como aquellos que hacen uso de recursos escasos y cuya utilización no controlada afecten a la comunidad.



**Cuadro N° 37**

**Matriz de identificación de Identificación de Aspectos, Evaluación y Control de Impactos Ambientales de la empresa Lana Sur**


 <b>Lana Sur E.I.R.L.</b>		<b>MATRIZ DE IDENTIFICACION DE ASPECTOS, EVALUACION Y CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES.</b>										<b>Fecha actualización:</b>				
												20 de noviembre de 2016				
														144		
ITEM	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	AREAS	DESCRIPCIÓN ASPECTO AMBIENTAL	TIPO DE OPERACIÓN			IMPACTO AMBIENTAL	CRITERIO					TOTAL	SIGNIFICATIVO	RECOMENDACIONES AREAS CRITICAS
					ANORMAL	NORMAL	SITUACIÓN DE EMERGENCIA		TIPO DE IMPACTO	FRECUENCIA	EXTENSIÓN	LEGISLACION APLICABLE	AFECCIÓN			
1	Preparación y Regulación de Máquinas	Consumo de energía eléctrica	Preparacion alta y baja	Consumo de energía en las actividades diarias.		X		Agotamiento del los recursos naturales	4	4	4	1	4	17	SIGNIFICATIVO	Implementar el Programa de us eficiente de energia.
		Generación de residuos	Preparacion alta y baja	Generación de residuos como gran cantidad de material particulado		X		Contaminación del suelo	4	4	4	1	1	14	NO SIGNIFICATIVO	Implementar el programa manejo de los residuos solidos donde s incluya codificacion de colores de los contenedores para la separacion y manejo de residuos
		Generación de residuos	Preparacion alta y baja	Generación de residuos como gran cantidad de material particulado		X		Contaminación del aire	4	4	4	1	1	14	NO SIGNIFICATIVO	Implementar medidas tendiente al uso eficiente y racional de lo recursos


0

e

S  
S



 Lana Sur E.I.R.L.					MATRIZ DE IDENTIFICACION DE ASPECTOS, EVALUACION Y CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES.										Fecha actualización: 20 de noviembre de 2016	
ITEM	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	AREAS	DESCRIPCIÓN ASPECTO AMBIENTAL	TIPO DE OPERACIÓN			IMPACTO AMBIENTAL	CRITERIO					TOTAL	SIGNIFICATIVO	RECOMENDACIONES AREAS CRITICAS
					ANORMAL	NORMAL	SITUACIÓN DE EMERGENCIA		TIPO DE IMPACTO	FRECUENCIA	EXTENSIÓN	LEGISLACIÓN APLICABLE	AFECCIÓN			
2	Limpieza de Máquinas y áreas de trabajo	Consumo de energía eléctrica	Preparacion alta y baja	Consumo de energía en las actividades diarias.		X		Presion sobre los recursos naturales.	4	4	4	1	4	17	SIGNIFICATIVO	Implementar el Programa de uso eficiente de energia.
		Generación de residuos peligrosos	Preparacion alta y baja	Generación de residuos peligrosos por mantenimiento		X		Contaminación del suelo	4	1	4	1	4	14	NO SIGNIFICATIVO	Tener actualizada la revisión técnico mecánica de las máquinas
		Generación de residuos peligrosos	Preparacion alta y baja	Generación de residuos peligrosos trapos y herramientas impregnados de sustancias químicas como aceites.		X		Contaminación de suelo	4	3	1	4	2	14	NO SIGNIFICATIVO	Implementar el programa manejo de los residuos solidos.
		Manejo de sustancias químicas	Preparacion alta y baja	manejo de sustancias químicas y liquidos de limpieza		X		Contaminación de suelo	4	3	1	1	0	9	NO SIGNIFICATIVO	Mantener las hojas de seguridad de las sustancias.
		Manejo de sustancias químicas	Preparacion alta y baja	manejo de sustancias químicas y liquidos de limpieza		X		Contaminación de agua	4	3	4	1	0	12	NO SIGNIFICATIVO	Mantener las hojas de seguridad de las sustancias.

 Lana Sur E.I.R.L.					MATRIZ DE IDENTIFICACION DE ASPECTOS, EVALUACION Y CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES.										Fecha actualización:			
																	20 de noviembre de 2016	
ITEM	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	AREAS	DESCRIPCIÓN ASPECTO AMBIENTAL	TIPO DE OPERACIÓN			IMPACTO AMBIENTAL	CRITERIO					TOTAL	SIGNIFICATIVO	RECOMENDACIONES AREAS CRITICAS		
					ANORMAL	NORMAL	SITUACIÓN DE EMERGENCIA		TIPO DE IMPACTO	FRECUENCIA	EXTENSIÓN	LEGISLACIÓN APLICABLE	AFECTACIÓN					
3	Operación de máquinas	Consumo de energía eléctrica	Preparacion alta y baja	Consumo de energía en las actividades diarias.		X		Presion sobre los recursos naturales.	4	4	4	1	2	15	SIGNIFICATIVO	Implementar el Programa de uso eficiente de energia.		
		Generación de residuos	Preparacion alta y baja	Material particulado que se genera en estas operaciones puede acumularse en las zonas de trabajo		X		Problemas respiratorios en los empleados	4	4	4	1	2	15		SIGNIFICATIVO	Implementar el programa manejo de los residuos solidos.	
		Generación de residuos	Preparacion alta y baja	Almacenamiento temporal de los residuos clasificados para su posible recuperación		X		Contaminación del suelo	4	4	1	1	2	12	NO SIGNIFICATIVO	Implementar el programa manejo de los residuos solidos.		
		Disposiciones de residuos	Preparacion alta y baja	Inadecuada disposición de residuos		X		Contaminación del suelo	4	4	2	1	2	13	NO SIGNIFICATIVO	Hacer campañas de sensibilizacion sobre uso adecuado de puntos ecologicos		
		Disposiciones de residuos	Preparacion alta y baja	Inadecuada disposición de residuos		X		Contaminación del aire	4	4	2	1	2	13	NO SIGNIFICATIVO	Hacer campañas de sensibilizacion sobre uso adecuado de puntos ecologicos		
		Generación de residuos	Preparacion alta y baja	Exposición continua a niveles de ruido superiores a los 80 dB Ocasiona efectos irreversibles en el nivel de audición de los afectados		X		Afectacion de los niveles de audicion d elos empleados	4	4	2	1	4	15	SIGNIFICATIVO	Implementar programa de uso eficiente y racional del Agua		

***Fuente:*** *Elaboración propia*

## **5.10. CONCLUSION DEL ESTUDIO TÉCNICO**

Una vez realizado el diseño del producto donde tenemos los hilados de alpaca media, gruesa, fina e hilados especiales como principales productos de Lana Sur se analizó los factores de localización macro y micro, no teniendo mayores inconvenientes ya que se encontraron en una buena ubicación, porque su macro localización lo ubica cerca a los principales competidores de empresas textiles que son Michell e Inca Tops, también se describió y analizó el proceso productivo de la planta de hilado para una mejor comprensión en la implementación de las máquinas para los subprocesos de preparación alta y baja, ya que dichos procesos fueron identificados como cuellos de botella en los análisis de capacidad de producción de la planta.

Se realizó también un balance de materia y de línea para identificar las entradas y salidas de cada uno de los subprocesos, considerando sus desperdicios y desechos.

El tamaño de planta fue definido de acuerdo a la producción de demanda del análisis de capacidad de producción, para lo cual se identificó el requerimiento de maquinaria para los subprocesos de preparación alta y baja realizando las cotizaciones de las máquinas Mechera, Reunidor, Autolevel y Gill con sus principales características (producción, medidas, tecnología) para poder realizar los trabajos de infraestructura y distribución de planta, siendo viable técnicamente su instalación en la planta de hilandería, incorporándolas las máquinas al sistema en los módulos de control estadísticos de procesos (AS400) y mantenimiento.

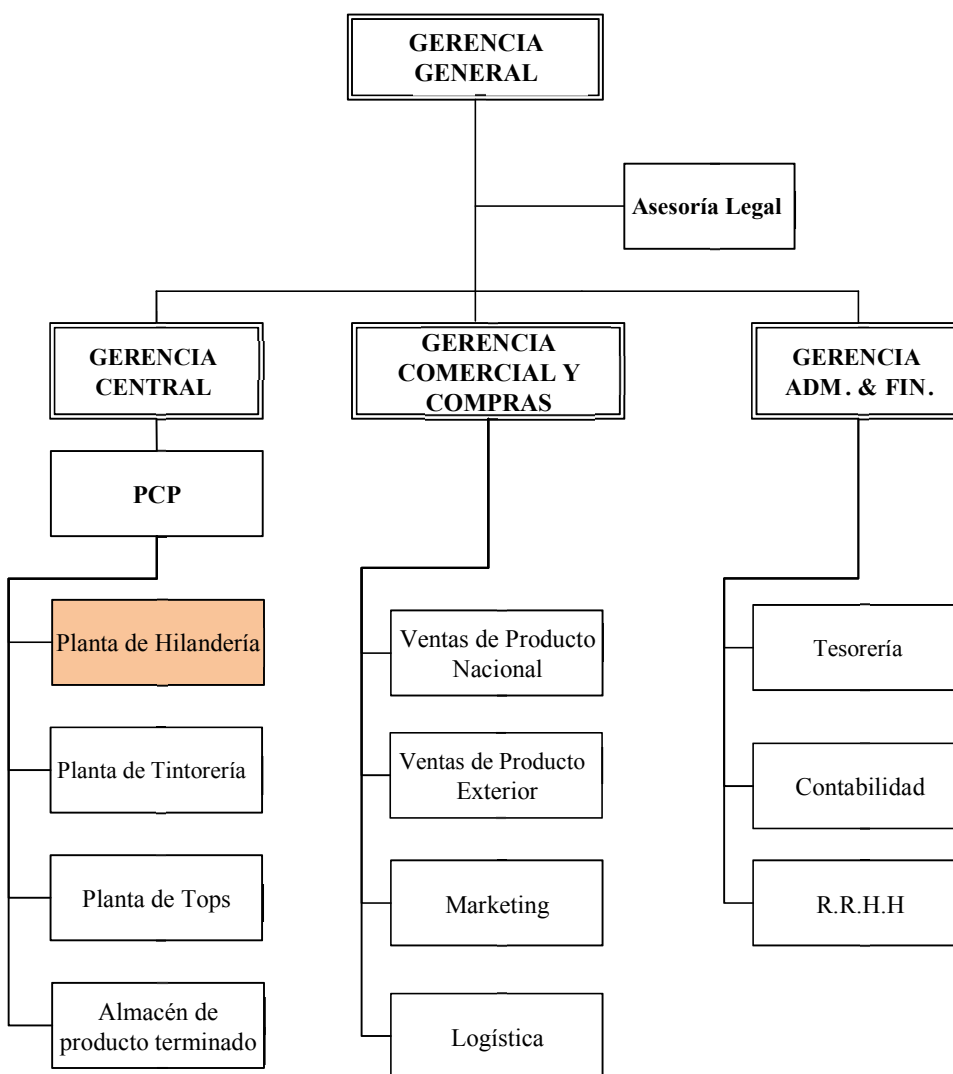
## **CAPITULO VI**

### **ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO**

#### **6.1. ORGANIZACIÓN PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO**

La organización de la empresa de Lana Sur E.I.R.L., contempla como máximo organismo a la Gerencia General seguido de 3 gerencias tales como: Gerencia Central, que tiene a cargo al área de planeamiento y control de procesos (PCP) así como las 3 plantas de producción de la empresa (Hilandería, Tintorería y Tops) y el área de almacén y productos terminados; la Gerencia Comercial y de Compras, que se encarga del área de ventas de productos nacionales y del exterior así mismo tiene a su cargo el área de marketing y logística y finalmente la Gerencia Administrativa y Financiera, donde se encuentra Tesorería, Contabilidad y R.R.H.H. A continuación se muestra el organigrama principal de la empresa en el esquema N° 23.

### Organigrama de la Empresa Lana Sur E.I.R.L.

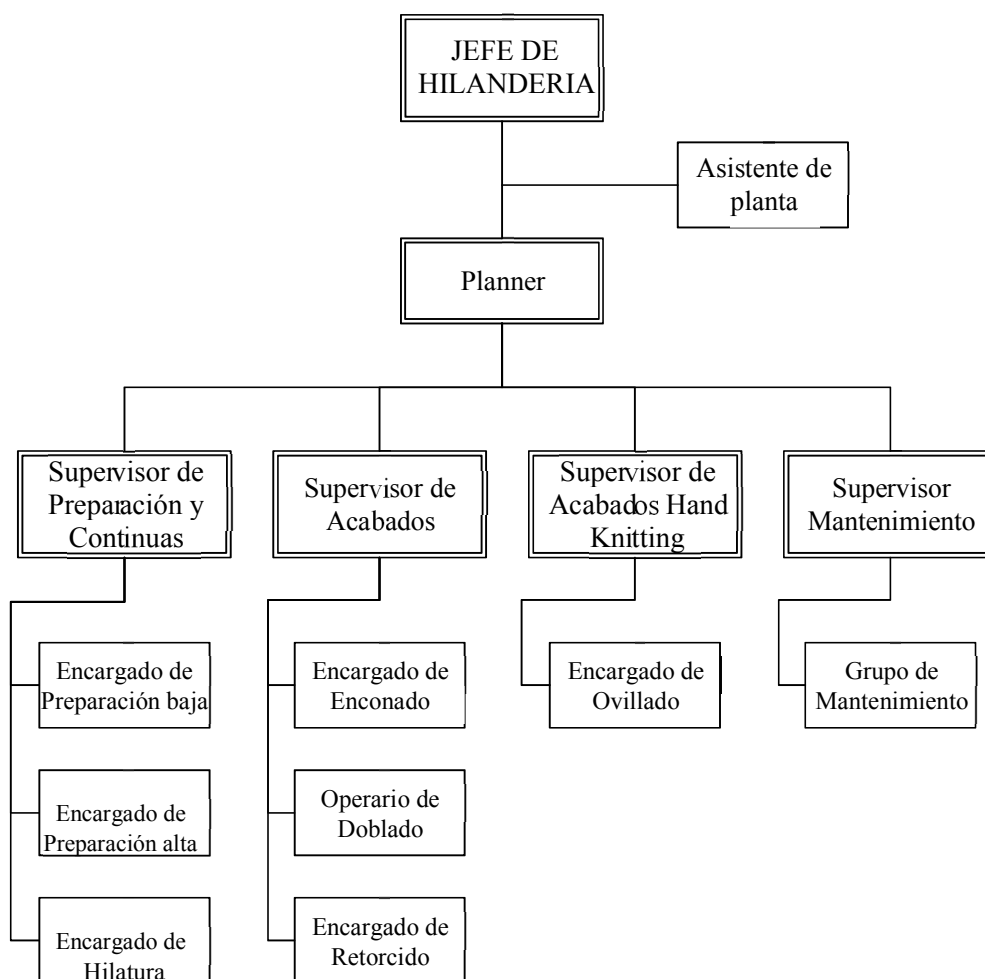


**Fuente:** Elaboración propia / Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.

Del mismo modo se presenta el organigrama de la planta de Hilandería, que contempla como máximo organismo al jefe de hilandería, encargado del seguimiento y verificación de los lotes de producción con el apoyo del asistente de planta, esta área trabaja conjuntamente con un planner, el jefe de hilandería tiene a cargo a supervisores de cada proceso tales como Preparación y Continuas que a la

vez tienen bajo su mando a los encargados en los subprocesos de Preparación Baja, Preparación Alta e Hilatura, el supervisor de Acabados tiene a su cargo al operario de Doblado, encargado de Enconado y al encargado de Retorcido, el supervisor de Acabados Hand Knitting trabaja con el encargado de ovillado y finalmente el supervisor de Mantenimiento que está a cargo del grupo de mantenimiento para asistir a las planta. El organigrama de la planta de Hilandería se muestra a continuación en el esquema N° 24:

**Esquema N° 24 Organigrama de la planta de Hilandería en la empresa Lana Sur**




**Fuente:** Elaboración propia / Base de Datos Lana Sur E.I.R.L.

## 6.2. MANUAL DE OPERACIONES Y FUNCIONES


### 6.2.1. Manual de operaciones


Se presentan a continuación en los siguientes esquemas los procedimientos identificados como claves por ser los que intervienen directamente en la realización del producto:

#### Esquema N° 25 Procedimiento – Preparación Baja

MANUAL DE OPERACIONES		 Lana Sur E.I.R.L.			
Proceso	Preparación Baja				
Procedimiento	<b>Inicio de Proceso Productivo</b>	Pág.	1	De	3
<p><b>1. Objetivo</b></p> <p>Realizar la correcta preparación para el inicio del proceso productivo de la preparación baja (Reunidor, Autolevel, Gill), garantizando el cumplimiento de los estándares de calidad y parámetros propios del proceso.</p> <p><b>2. Alcance</b></p> <p>Las áreas involucradas en el procedimiento son: ✓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Preparación Baja.</li> <li>✓ Control de Calidad</li> <li>✓ Planeamiento</li> </ul> <p><b>3. Abreviaturas y definiciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ NM: Numero métrico,</li> <li>✓ CV: Coeficiente de variación, mide la regularidad del material.</li> </ul> <p><b>4. Responsabilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Jefe de Planta</li> <li>✓ Supervisor de Turno de Preparación y Continuas. ✓ Encargado de preparación baja ✓ Laboratorio de Control de Calidad.</li> </ul> <p><b>5. Formularios y/o formatos usados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Orden de trabajo</li> <li>✓ Hoja de identificación</li> <li>✓ Hoja de laboratorio</li> <li>✓ Ficha de control de partida</li> </ul>					




<b>MANUAL DE OPERACIONES</b>		 <b>Lana Sur E.I.R.L.</b>			
Proceso	Preparación Baja				
Procedimiento	<b>Inicio de Proceso Productivo</b>	Pág.	2	De	3
<b>6. Descripción del procedimiento:</b>					
<b>Área</b>	<b>Responsable</b>	<b>Actividad</b>			
Planificación	Planner	1. Efectuar la programación interna del subproceso de preparación baja.			
Preparación y continuas	Supervisor de Preparación y Continuas	2. Comprobar que se cumplan los tiempos de Set up, así como las calibraciones óptimas de velocidad en las máquinas. 3. Hacer el seguimiento de las máquinas, coordinando con los colaboradores de control de calidad la atención oportuna de las pruebas.			


Preparación Baja	Encargado de Preparación Baja	<p>4. Hacer Limpieza de máquina: Efectuar limpieza leve cuando la partida a procesar sea de color similar a la rematada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Abrir el cabezal de peines y sopletear aire tratando que no queden residuos de fibra de la partida anterior.</li> <li>✓ Echar aire a la rastrillera eliminando residuos de los cilindros.</li> <li>✓ Limpiar manualmente el cabezal de peines, eliminando los residuos que el aire no pudo eliminar.</li> <li>✓ Limpiar con un trapo la rastrillera y las partes por donde pasa la mecha, eliminando los residuos de fibra y restos de enzimage en el vertedero.</li> <li>✓ Al echar aire a cualquier máquina de preparación baja se hará en sentido opuesto a la maquina adjunta que esté cargada con material, evitando en todo momento la contaminación.</li> </ul>			
<b>MANUAL DE OPERACIONES</b>		 <p><b>Lana Sur E.I.R.L.</b></p>			
Proceso	Preparación Baja				
Procedimiento	<b>Inicio de Proceso Productivo</b>	Pág.	3	De	3
<b>6. Descripción del procedimiento:</b>					
<b>Área</b>	<b>Responsable</b>	<b>Actividad</b>			

		<p>✓ Realizar el barrido del piso, recogiendo todo tipo de residuos que puedan generar contaminación en el puesto de trabajo, estos residuos deberán de ser recogidos y almacenados en el tacho de desperdicios. Efectuar Limpieza profunda cuando la partida a procesar sea de color diferente a la rematada, siguiendo los mismos pasos en la limpieza leve, pero en este caso debe lavarse los peines con gasolina.</p> <p>5. Cargar y calibrar las máquinas (Reunidor, Autolevel, Guill):</p> <p>✓ Cargar la máquina de acuerdo a la matriz “Plan de Marcha Hilandería de Fibra Larga”.</p> <p>✓ Pasar las mechas por sus respectivos carriles (rastrillera) haciéndolas formar 1 sola mecha (Napa) en el caso de las maquinas Reunidora y Autolevel; y dos mechas (Napas) en el caso de la maquina Guill, alimentando el tacho de entrega final de la máquina.</p> <p>✓ Calibrar de acuerdo a las especificaciones cada máquina.</p>
Control de Calidad	Encargado de Calidad	<p>6. Hacer pruebas de inspección y ensayo:</p> <p>✓ Saca muestra para verificar el peso de acuerdo a la matriz.</p> <p>✓ Efectuar el cálculo del peso.</p> <p>✓ Registrar los resultados obtenidos</p>
Preparación y continuas	Supervisor de Preparación y Continuas	<p>7. Revisa los resultados obtenidos y autoriza el inicio del proceso de preparación baja.</p>


**Esquema N° 26**  
**Procedimiento – Preparación Alta**

<b>MANUAL DE OPERACIONES</b>		
Proceso	Preparación Alta	

Procedimiento	<b>Inicio de Proceso Productivo</b>	Pág.	1	De	3
<p><b>1. Objetivo</b></p> <p>Realizar la correcta preparación para el inicio del proceso productivo de la preparación alta (Frotadora y Mechera), garantizando el cumplimiento de los estándares de calidad y parámetros propios del proceso.</p> <p><b>2. Alcance</b></p> <p>Las áreas involucradas en el procedimiento son: ✓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Preparación Alta.</li> <li>✓ Control de Calidad</li> <li>✓ Planeamiento</li> </ul> <p><b>3. Abreviaturas y definiciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ NM: Numero métrico</li> <li>✓ CV: Coeficiente de variación de la fibra, mide la regularidad del material.</li> </ul> <p><b>4. Responsabilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Jefe de Planta</li> <li>✓ Supervisor de Turno de Preparación y Continuas. ✓</li> <li>Encargado de preparación alta ✓ Laboratorio de Control de Calidad.</li> </ul> <p><b>5. Formularios y/o formatos usados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Orden de trabajo</li> <li>✓ Hoja de identificación</li> <li>✓ Hoja de laboratorio</li> <li>✓ Ficha de control de partida</li> </ul>					

<b>MANUAL DE OPERACIONES</b>		 <b>Lana Sur E.I.R.L.</b>			
Proceso	Preparación Alta				
Procedimiento	<b>Inicio de Proceso Productivo</b>	Pág.	2	De	3
<b>6. Descripción del procedimiento:</b>					


Área	Responsable	Actividad
Planificación	Planner	1. Efectuar la programación interna del subproceso de preparación alta.
Preparación y continuas	Supervisor de Preparación y Continuas	2. Comprobar que se cumplan los tiempos de Set up, así como las calibraciones óptimas de velocidad en las máquinas. 3. Hacer el seguimiento de las máquinas, coordinando con los colaboradores de control de calidad la atención oportuna de las pruebas.
Preparación Alta	Encargado de Preparación Alta	4. Hacer Limpieza de máquina: Efectuar limpieza leve cuando la partida a procesar sea de color similar a la rematada. ✓ Limpiar los rodillos de goma e incorporar yodo, sopletear aire tratando que no queden residuos de fibra de la partida anterior. ✓ Echar aire a la rastrillera eliminando residuos de los cilindros. ✓ Limpiar con un trapo la rastrillera y las partes por donde pasa la mecha, eliminando los residuos de fibra y restos de enzima en el vertedero. ✓ Al echar aire a cualquier máquina de preparación alta se hará en sentido opuesto a la máquina adjunta que esté cargada con material, evitando en todo momento la contaminación. ✓ Realizar el barrido del piso, recogiendo todo tipo de residuos que puedan generar contaminación en el puesto de trabajo, estos residuos deberán de ser recogidos y almacenados en el tacho de desperdicios.


MANUAL DE OPERACIONES		 Lana Sur E.I.R.L.			
Proceso	Preparación Alta				
Procedimiento	Inicio de Proceso Productivo				
		Pág.	3	De	3
6. Descripción del procedimiento:					

Área	Responsable	Actividad
		<p>Efectuar Limpieza profunda cuando la partida a procesar sea de color diferente a la rematada, siguiendo los mismos pasos en la limpieza leve.</p> <p>5. Cargar y calibrar las máquinas (Mechera y Frotadora):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cargar la máquina de acuerdo a la matriz “Plan de Marcha Hilandería de Fibra Larga”.</li> <li>✓ Pasar las mechas provenientes de los Guilles (Preparación Baja) con el propósito de adelgazarlas.</li> <li>✓ Se aplica una falsa torsión en las Frotadoras, en cambio en las Mecheras se realiza una ligera torsión con el fin de cohesionar las partículas que se desprenden de la mecha, teniendo como resultado de este proceso mechillas en bobinas.</li> <li>✓ Calibrar de acuerdo a las especificaciones cada máquina ya sea Frotadora o Mechera.</li> </ul>
Control de Calidad	Encargado de Calidad	<p>6. Hacer controles de calidad en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Correcto NM.</li> <li>✓ Irregularidad.</li> <li>✓ Controlar el peso de las bobinas.</li> </ul>
Preparación y continuas	Supervisor de Preparación y Continuas	<p>7. Revisa las especificaciones para el inicio del proceso de preparación alta.</p>

**Esquema N° 27**  
**Procedimiento – Hilatura**


<b>MANUAL DE OPERACIONES</b>	
------------------------------	--

Proceso	Hilatura	 <b>Lana Sur E.I.R.L.</b>			
Procedimiento	<b>Inicio de Proceso Productivo</b>	Pág.	1	De	3
<p><b>1. Objetivo</b></p> <p>Realizar la correcta preparación para el inicio del proceso productivo de Hilatura (Continuas), garantizando el cumplimiento de los estándares de calidad y parámetros propios del proceso.</p> <p><b>2. Alcance</b></p> <p>Las áreas involucradas en el procedimiento son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hilatura.</li> <li>✓ Control de Calidad</li> <li>✓ Planeamiento</li> </ul> <p><b>3. Abreviaturas y definiciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ NM: Numero métrico</li> <li>✓ CV: Coeficiente de variación de la fibra, mide la regularidad del material.</li> </ul> <p><b>4. Responsabilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Jefe de Planta</li> <li>✓ Supervisor de Turno de Preparación y Continuas.</li> <li>✓ Encargado de Hilatura</li> <li>✓ Laboratorio de Control de Calidad.</li> </ul> <p><b>5. Formularios y/o formatos usados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Orden de trabajo</li> <li>✓ Hoja de identificación</li> <li>✓ Hoja de laboratorio</li> <li>✓ Ficha de control de partida</li> </ul>					


<b>MANUAL DE OPERACIONES</b>		 <b>Lana Sur E.I.R.L.</b>		
Proceso	Hilatura			
Procedimiento	<b>Inicio de Proceso Productivo</b>	Pág.	2	De 3
<b>6. Descripción del procedimiento:</b>				
<b>Área</b>	<b>Responsable</b>	<b>Actividad</b>		
Planificación	Planner	1. Efectuar la programación interna del subproceso de Hilatura.		
Preparación y continuas	Supervisor de Preparación y Continuas	2. Comprobar que se cumplan los tiempos de Set up, así como las calibraciones óptimas de velocidad en las máquinas. 3. Hacer el seguimiento de las máquinas, coordinando con los colaboradores de control de calidad la atención oportuna de las pruebas.		



Hilatura	Encargado de Hilatura	<p>4. Hacer Limpieza de máquina: Efectuar limpieza leve cuando la partida a procesar sea de color similar a la rematada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Limpiar los rodillos de goma e incorporar yodo, sopletear aire tratando que no queden residuos de fibra de la partida anterior.</li> <li>✓ Echar aire a la rastrillera eliminando residuos de los cilindros.</li> <li>✓ Limpiar con un trapo la rastrillera y las partes por donde pasa la mecha, eliminando los residuos de fibra y restos de enzima en el vertedero.</li> <li>✓ Cargar el material, evitando en todo momento la contaminación.</li> <li>✓ Realizar el barrido del piso, recogiendo todo tipo de residuos que puedan generar contaminación en el puesto de trabajo, estos residuos deberán de ser recogidos y almacenados en el tacho de desperdicios.</li> </ul>
----------	-----------------------	--


<b>MANUAL DE OPERACIONES</b>		 <b>Lana Sur E.I.R.L.</b>			
Proceso	Hilatura				
Procedimiento	<b>Inicio de Proceso Productivo</b>	Pág.	3	De	3
<b>6. Descripción del procedimiento:</b>					
<b>Área</b>	<b>Responsable</b>	<b>Actividad</b>			

		<p>Efectuar Limpieza profunda cuando la partida a procesar sea de color diferente a la rematada, siguiendo los mismos pasos en la limpieza leve.</p> <p>5. Cargar y calibrar las máquinas (Continúa):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Transformar la mechilla en hilado de título (N.m.) aplicando una determinada torsión que fijan las fibras en su posición definitiva y las une entre si para formar un hilo continuo y resistente.</li> <li>✓ Realiza las siguientes operaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Estiro de 15 a 25, transforma la mechilla en haces fibrosos</li> <li>b) Torsión, reúne las fibras libres y las transforma en hilado.</li> <li>c) Encanillado, envuelve el hilado en una canilla</li> <li>d) Distribución, en estratos troncocónicos sobrepuestos.</li> </ul> </li> </ul>
Control de Calidad	Encargado de Calidad	<p>6. Hacer controles de calidad en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Correcto NM.</li> <li>✓ Torsión.</li> <li>✓ Resistencia. ✓ Elongación.</li> <li>✓ Regularidad.</li> </ul>
Preparación y continuas	Supervisor de Preparación y Continuas	<p>7. Revisa las especificaciones para el inicio del proceso de preparación alta.</p>

<b>MANUAL DE OPERACIONES</b>		 <b>Lana Sur E.I.R.L.</b>		
Proceso	Enconado			
Procedimiento	<b>Inicio de Proceso Productivo</b>	Pág.	1	De 3
<p><b>1. Objetivo</b></p> <p>Realizar la correcta preparación para el inicio del proceso productivo de Enconado (Coneras), garantizando el cumplimiento de los estándares de calidad y parámetros propios del proceso.</p> <p><b>2. Alcance</b></p> <p>Las áreas involucradas en el procedimiento son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Enconado.</li> <li>✓ Control de Calidad</li> <li>✓ Planeamiento</li> </ul> <p><b>3. Abreviaturas y definiciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ NM: Numero métrico</li> <li>✓ CV: Coeficiente de variación de la fibra, mide la regularidad del material.</li> </ul> <p><b>4. Responsabilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Jefe de Planta</li> <li>✓ Supervisor de acabados.</li> <li>✓ Encargado de Enconado</li> <li>✓ Laboratorio de Control de Calidad.</li> </ul> <p><b>5. Formularios y/o formatos usados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Orden de trabajo</li> <li>✓ Hoja de identificación</li> <li>✓ Hoja de laboratorio</li> <li>✓ Ficha de control de partida</li> </ul>				

<b>MANUAL DE OPERACIONES</b>					
Proceso	Enconado				
Procedimiento	<b>Inicio de Proceso Productivo</b>	Pág.	2	De	3
<b>6. Descripción del procedimiento:</b>					
<b>Área</b>	<b>Responsable</b>	<b>Actividad</b>			
Planificación	Planner	1. Efectuar la programación interna del subproceso de Hilatura.			
Preparación y continuas	Supervisor de Preparación y Continuas	2. Comprobar que se cumplan los tiempos de Set up, así como las calibraciones óptimas de velocidad en las máquinas. 3. Hacer el seguimiento de las máquinas, coordinando con los colaboradores de control de calidad la atención oportuna de las pruebas.			

Hilatura	Encargado de Hilatura	<p>4. Hacer Limpieza de máquina:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se inicia con el sopleteo de la maquina empezando con los cabezales, los empalmadores neumáticos, los purgadores, tensor de hilo, canasta porta canilla, antibalon, estacas, faja de transporte de canillas y por ultimo sopleteo de parte posterior de la maquina su parte inferior.</li> </ul> <p>5. Hacer Preparación de la máquina:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Limpieza del motor y de caja de aspiración, barrido final del área de trabajo.</li> <li>✓ Se regula el purgado de la máquina y demás características del material</li> <li>✓ Se procede a cargar el material; se coloca las canillas en la canasta o mariposa porta canillas haciendo pasar el hilo por los ductos de aspiración.</li> <li>✓ Se provee de conos (plástico o cartón) para el inicio del enconado y para el cambio de parada.</li> <li>✓ Se encona 4 o 5 conos para sacar los defectos y llevarlos a un análisis en el laboratorio de control de calidad</li> <li>✓ Se recogen de 10-15 defectos para que sean revisados por control de calidad</li> <li>✓ Se lleva un cono con un poco de hilo junto con una canilla para sacar el cartograma.</li> </ul>
----------	-----------------------	---



MANUAL DE OPERACIONES		 Lana Sur E.I.R.L.			
Proceso	Enconado				
Procedimiento	<b>Inicio de Proceso Productivo</b>	Pág.	3	De	3
<b>6. Descripción del procedimiento:</b>					
Área	Responsable	Actividad			

		<p>hilo, junto a estos se lleva la hoja de identificación del material con los datos del purgado para que control de calidad dé el visto bueno</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ En el cartograma se observa si en material se está pelando en la conera si el empalme tiene buena resistencia.</li> <li>✓ Se saca el CV de la conera y se compara con el de la continua de hilar para posibles cambios en el purgado de la conera.</li> </ul> <p>6. Empezar con el Enconado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se prenden de 4-8 cabezales (depende de la habilidad del operador) lo que activa el censor de hilo que activa la canasta porta canilla haciendo caer una por medio del antibalon y estacas hacia la bandeja porta canillas para que se pase el hilo dirigiéndose hacia el purgador, el operador detiene el proceso y manualmente lleva el hilo hacia el huso de conera enganchando el hilo en un cono vacío ( se deja reserva si es material para producción) se deja el cono en posición de enconado y se activa en cabezal para dar inicio al enconado del material.</li> <li>✓ Por medio del procedimiento anterior descrito, se encona todos los cabezales a trabajar.</li> </ul>
Control de Calidad	Encargado de Calidad	7. Hacer controles de calidad usando cartograma para controlar si el programa de purgado para el producto está desapareciendo efectivamente los defectos.
Preparación y continuas	Supervisor de Preparación y Continuas	8. Revisa las especificaciones para el inicio del proceso de Enconado.

### 6.2.2. Manual de Funciones

Se presentan a continuación en los siguientes esquemas las funciones específicas, desarrollándolas a partir del organigrama:

## Esquema N° 29 Funciones – Jefe de Planta

<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>		 <b>Lana Sur E.I.R.L.</b>
<b>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</b>		
Denominación del Empleo: Número de Cargos: Dependencia: Cargo del Superior Inmediato:	<b>JEFE DE PLANTA</b> Uno (1) Planta de Hilandería Gerencia Central	
<b>OBJETIVO PRINCIPAL</b>		
Controlar de forma óptima la planta de Hilandería, ya que está bajo su responsabilidad.		
<b>FUNCIONES ESENCIALES</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabajar conjuntamente con el Jefe de PCP en las cantidades de carga de la hilandería.</li> <li>2. Coordinar con los supervisores y el asistente de planta sobre la programación de los niveles de carga de producción por máquina, al mismo tiempo los recursos necesarios para la elaboración y el cumplimiento de las mismas.</li> <li>3. Elaborar la programación de los responsables de acuerdo a la carga de producción por subproceso dentro de la planta.</li> <li>4. Revisar que se esté llevando a cabo de manera óptima la ejecución de la Programación Interna, ver que los supervisores que tienen a cargo apoyen en este aspecto.</li> <li>5. Evaluar y aprobar nuevos productos que se van a sacar conjuntamente con los supervisores, al mismo tiempo coordinar con su área para llevar a cabo el desarrollo y acabado.</li> <li>6. Supervisar que los procedimientos para identificar productos y control de proceso se cumplan a cabalidad dentro de la planta hilandería.</li> <li>7. Diariamente verificar los indicadores de gestión de la planta y cada una de sus áreas, cuestionando las causas de las variaciones si en caso hubiera e indicar a los supervisores las acciones correctivas correspondientes.</li> </ol>		
<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>		 <b>Lana Sur E.I.R.L.</b>
<b>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</b>		
<b>FUNCIONES ESENCIALES</b>		

8. Planificación de los inventarios con el supervisor de planta y el área de PCP.
9. Coordinar con los supervisores para los estudios de mejora a implantar con el objetivo de aumentar la productividad, calidad, reducción de costos y desperdicios lo que permitirá a la planta de hilandería como a la empresa acercarse a sus metas.
10. Comunicar los responsables de área para poder determinar, identificar y resolver las causas de las no conformidades y hacer seguimiento de las acciones correctivas y preventivas que tengan que ver con reclamos de clientes y no conformidades.
11. Planear y definir nuevas formas de trabajo, para poder estar actualizados.
12. Verificar los resultados así como los avances de los planes de acción elaborada por los supervisores para el desarrollo de sus áreas.
13. Evaluar los resultados obtenidos de acuerdo a los objetivos planteados, revisar los indicadores de desempeño de la planta hilandería.
14. Hacerle seguimiento a los programas de mantenimiento que se realizan de manera mensual, coordinando con los involucrados como el supervisor de mantenimiento la prioridad que le da las maquinas según su requerimiento y verificando que se cumplan el mantenimiento preventivo.
15. Aprobar las órdenes logísticas para alcanzar los objetivos operativos de la planta hilandería.
16. Hacer inspecciones sobre la asistencia de los colaboradores.
17. Asistir a las reuniones necesarias que hay en la empresa como representación y responsable de la planta de hilandería, viendo temas que involucran la buena producción de los hilados.
18. Coordinar oportunamente con gerencia general, y demás gerencias para mantener la comunicación constante con las demás áreas.


**Esquema N° 30**  
**Funciones – Asistente de Planta**

**MANUAL DE FUNCIONES**






<b>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</b>	
Denominación del Empleo:	<b>Asistente de planta</b>
Número de Cargos:	uno (1)
Dependencia:	Planta de Hilandería
Cargo del Superior Inmediato:	Jefe de Planta
<b>OBJETIVO PRINCIPAL</b>	
Apoyar al Jefe de planta asistiéndolo durante todo el proceso productivo.	
<b>FUNCIONES ESENCIALES</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabajar conjuntamente con el jefe de planta en tareas como selección, procesamiento y observación de información, que ayuda a la toma de decisiones en el momento oportuno.</li> <li>2. Recibir información por parte del planer de hilandería (PCP) para coordinar la cantidad de producción en cada uno de los subprocesos de la planta y las fechas de entrega</li> <li>3. Entregar reportes al jefe de planta y por periodo de los inventarios de materia prima y material en proceso dentro de la planta de hilandería, coordinando así las acciones que tomara el programador de hilandería y los supervisores.</li> <li>4. Servir de apoyo del jefe de planta para el seguimiento de las acciones correctivas y preventivas, basados en los reclamos de clientes y no conformidades, al mismo tiempo sugerir planes de mejora.</li> <li>5. Supervisar que la planta se mantenga limpia antes de cada partid, ya que el material y color a trabajar son distintas en cada una de ellas y podría afectar la calidad.</li> </ol>	


<div>MANUAL DE FUNCIONES</div>		<div><div>Lana Sur E.I.R.L.</div></div>
<div>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</div>		
<div>Denominación del Empleo:</div>	<div>PLANNER</div>	
<div>Número de Cargos:</div>	<div>uno (1)</div>	
<div>Dependencia:</div>	<div>Planta de Hilandería</div>	
<div>Cargo del Superior Inmediato:</div>	<div>Jefe de Planta</div>	
<div>OBJETIVO PRINCIPAL</div>		
<div>Planificar dentro de la planta de hilandería su programación</div>		
<div>FUNCIONES ESENCIALES</div>		
<div><div><div>1.</div><div>Trabajar conjuntamente con el jefe y asistente de planta para cumplir las cantidades de producción, teniendo en cuenta las urgencias que podrían darse en el proceso.</div></div><div><div>2.</div><div>Hacer la programación de pedidos en la planta hilandería, en cada uno de los subprocesos.</div></div><div><div>3.</div><div>Verificar y hacer seguimiento que se cumpla la programación hecha, coordinando con los supervisores en los procesos si ve que no se está llevando a cabo.</div></div><div><div>4.</div><div>Obtener información para deducir y concluir indicadores de gestión (productividad, mantenimiento, seguridad, costo control, presupuesto) procesarlas para dar un informe final.</div></div><div><div>5.</div><div>Evaluar y detectar las causas de las no conformidades dentro de la producción, coordinando con el jefe de planta la implementación y ejecución de las acciones correctivas y preventivas derivadas de las disconformidades de los clientes.</div></div></div>		

**Esquema N° 32 Funciones – Supervisor de  
Preparación y Continuas**

<div>MANUAL DE FUNCIONES</div> <div><div>Lana Sur E.I.R.L.</div></div>	
IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
Denominación del Empleo: CONTINUAS Número de Cargos: uno (1) Dependencia: Planta de Cargo del Superior Inmediato:	SUPERVISOR DE PREPARACIÓN Y  Hilandería Jefe de Planta
OBJETIVO PRINCIPAL	
Verificar y hacer seguimiento a los subprocesos de Preparación y Continuas.	
FUNCIONES ESENCIALES	
<div>1. Hacer seguimiento al cumplimiento de la programación de producción en cada una de las máquinas como Reunidor, Autolevel, Gill, Frotadora y Mechera pertenecientes al subproceso de preparación y maquinas Continuas del subproceso de hilatura.</div> <div>2. Hacer una distribución óptima de los colaboradores a su cargo, ya sea en cada máquina o subproceso con la finalidad de maximizar la productividad, minimizar el tiempo muerto y bajar la cantidad desperdicio.</div> <div>3. Verificar la programación con el asistente de planta, para ver el cumplimiento del programa de producción realizado por PCP, así como el oportuno recibimiento de materia prima y recursos necesarios para la producción,</div> <div>4. Informar, si fuera el caso, los cambios de órdenes en cuanto a requerimientos por parte de los clientes y la prioridad de los lotes de producción.</div> <div>5. Comprobar que se cumplan los tiempos de Set up, así como las calibraciones óptimas de velocidad en las máquinas, haciéndoles seguimiento y coordinando con los colaboradores de control de calidad la atención oportuna de las pruebas.</div> <div>6. Dar la autorización del inicio de las maquinas verificando la conformidad de las partidas en las máquinas, coordinando las pruebas con los Auxiliares de control de calidad.</div> <div>7. Generar los requerimientos de mantenimiento una vez ocurrida una falla en máquina, comunicar al personal de mantenimiento para su atención oportuna.</div> <div>8. Hacer los cálculos y tomas de tiempo por partida para hacer un seguimiento de la realización conforme de trabajos.</div>	

Esquema N° 33

### Funciones – Encargado de Preparación

<div><div><div>Lana Sur E.I.R.L.</div></div><div><div>MANUAL DE</div><div>FUNCIONES</div></div></div>	
IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
Denominación del Empleo:	ENCARGADO DE PREPARACIÓN uno
Número de Cargos:	(1)
Dependencia:	Planta de Hilandería
Cargo del Superior Inmediato:	Jefe de Planta
OBJETIVO PRINCIPAL	
Verificar y hacer seguimiento a los subprocesos de Preparación y Continuas.	
<div><div>1.</div><div>Proceder a cargar el material y sacar una prueba para verificar el peso de mecha.</div></div> <div><div>2.</div><div>Con una muestra de 50 metros aproximadamente, verificar su peso y anotar las regulaciones aplicadas, llevarla a laboratorio para la prueba de irregularidad, anotar los datos en la hoja de preparación y la hora de entrega.</div></div> <div><div>3.</div><div>De ser necesario efectuar los ajustes para obtener valores de irregularidad dentro del estándar, llevar otra muestra a laboratorio con las nuevas regulaciones.</div></div> <div><div>4.</div><div>Estar atento a las alarmas de señalización a fin de recoger la prueba evaluada, verificar el valor de irregularidad obtenido, cumplir estrictamente con los estándares de regularidad, peso y recibir el pase de inicio del auxiliar de control de calidad o supervisor de Preparación y Continuas.</div></div> <div><div>5.</div><div>Efectuar el correcto cálculo del metraje y número de tachos a producir a fin de aprovechar el 100% de la capacidad de cabezales de gilles, frotadora y mechera.</div></div> <div><div>6.</div><div>Verificar continuamente el correcto funcionamiento de cada uno de las máquinas y pulverizadores de presentarse alguna falla comunicar al Supervisor de preparación y Continuas para que genere el requerimiento de mantenimiento correspondiente.</div></div>	

## MANUAL DE FUNCIONES



### IDENTIFICACIÓN DEL CARGO

#### FUNCIONES ESENCIALES

7. Monitorear el proceso de preparación, atendiendo inmediatamente los paros de las máquinas, cambiando tacho, cambiando tops, empalmando correctamente la mecha, etc.
8. Retirar los tachos producidos inmediatamente se encienda la luz naranja identificarlo correctamente y llevarlo a su lugar de espera.
9. De ser necesario colocar una etiqueta en cada uno de los tachos producidos a fin de eliminar cualquier peligro de mezcla.
10. Verificar con anticipación el siguiente material a ingresar, de no estar en la zona de espera solicitarlo el volante.
11. Separar el desperdicio generado por cada partida durante la preparación, identificarlo y llevarlo a su respectivo lugar de pesado.
12. Clasificar los desperdicios generados: desperdicio útil, colocándolos en sus respectivos depósitos con su identificación correspondiente.
13. Efectuar limpieza de las cajas de aspiración durante
14. Hacer seguimiento del subproceso a cargo, viendo que se esté cumpliendo según lo programado.
15. Hacer limpieza de máquina y lugar de trabajo por cada cambio de partida para no alterar las especificaciones del cliente ni la calidad.

## CAPITULO VII

### VIABILIDAD Y PLAN DE SOSTENIBILIDAD

#### 7.1. VIABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA

##### 7.1.1. Identificación, cuantificación y valoración de ingresos, beneficios y costos

Después de realizar el estudio de mercado, el estudio técnico, y el diseño de la organización explicada en capítulos anteriores, tenemos la información necesaria para realizar la proyección de las principales variables de la propuesta de ampliación de capacidad de producción en la línea de hilado de la empresa textil Lana Sur E.I.R.L.

Por ello se ha preparado un estudio financiero con un horizonte en base 5 años de acuerdo a las políticas de la empresa sobre los activos.

##### 7.1.1.1. Costo de mano de obra

Es el costo de mano de obra que se encuentra vinculada directamente al proceso de producción.

En el cuadro N° 38, se muestra los porcentajes de beneficios sociales en los que se incurrirá.

<b>Cuadro N° 38 Beneficios sociales</b>	
<b>Beneficios Sociales</b>	<b>%</b>
Compensación por tiempo de servicio	8,33%
Pago de Vacaciones.	8,33%
Gratificaciones.	16,66%
<b>TOTAL</b>	<b>33,32%</b>

***Fuente:** Elaboración propia – Boleta de pago de la empresa.*

Los siguientes cuadros muestran el costo de mano de obra directa requerida para la propuesta. El aumento de mano de obra se

irá dando progresivamente de la siguiente manera, en el cuadro N° 39 se observa el aumento de 03 operarios en los dos primeros años, 2016-2017, esto se debe a que el incremento de la producción no es significativa y no hay necesidad de contratar más personal.

**Cuadro N° 39 Costo de mano de obra directa para los años 2016-2017**

<b>Puesto</b>	<b>Cant.</b>	<b>Rem. Mes (S/.)</b>	<b>Rem. Anual (S/.)</b>
Operarios	3	2.550,00	30.600,00
Sub – Total	3	2.550,00	30.600,00
Mas 33.32% Prov. y Ben. Soc.			10.195,92
		<b>TOTAL</b>	<b>40.795,92</b>

*Fuente: Elaboración propia*

En el cuadro N° 40 muestra el aumento de mano de obra para los años 2018-2019, que son 03 operarios más respecto al año anterior, hasta este periodo de tiempo tenemos 06 operarios más.

**Cuadro N° 40 Costo de mano de obra directa para los años 2018-2019**

<b>Puesto</b>	<b>Cant.</b>	<b>Rem. Mes. (S/.)</b>	<b>Rem. Anual (S/.)</b>
Operarios	6	5.100,00	61.200,00
Sub – Total	6	5.100,00	61.200,00
Mas 33.32% Prov. y Ben. Soc.			20.391,84
		<b>TOTAL</b>	<b>81.591,84</b>

*Fuente: Elaboración propia*

Finalmente en el cuadro N° 41 podemos ver el aumento de 03 operarios más en el último año de la proyección, con esto se completa los 09 operarios requeridos para la propuesta en un periodo de tiempo de 05 años.

**Cuadro N° 41 Costo de mano de obra directa para el año 2020**

<b>Puesto</b>	<b>ant.</b>	<b>tem. Mes. (S/.)</b>	<b>tem. anual (S/.)</b>
Operarios	9	7.650,00	91.800,00
Sub – Total	9	7.650,00	91.800,00
Mas 33.32% Prov. y Ben. Soc.			30.587,76
		<b>TOTAL</b>	<b>122.387,76</b>

*Fuente: Elaboración propia*

#### 7.1.1.2. Materiales directos

Este presupuesto se realizará de acuerdo a lo establecido en el estudio técnico, que nos indica la maquinaria, material directo y materia prima requerida para el aumento de capacidad.

El cuadro N° 42 muestra el material directo referido a maquinaria requerida para la propuesta:

**Cuadro N° 42 Costo de material directo – maquinaria**

<b>IT</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Máquina</b>	<b>Marca</b>	<b>Modelo</b>	<b>Año</b>	<b>Precio (S/.)</b>	<b>Total (S/.)</b>
1	01	Mechera	NSC	BM12	2010	80.000,00	80.000,00
2	01	Reunidor	NSC	GN6	2012	50.000,00	50.000,00
3	01	Autoregulador	NSC	GN6	2012	55.000,00	55.000,00
4	01	Gill	NSC	GN6	2012	55.000,00	55.000,00
						<b>TOTAL</b>	<b>240.000,00</b>

*Fuente: Elaboración propia*

El cuadro N° 43 muestra el costo de material directo como son las herramientas adicionales que se van a utilizar en el proceso de producción de la propuesta.

**Cuadro N° 43 Costo de material directo – herramientas**



IT	Cantidad	Herramienta	Marca	PU (S/.)	Total (S/.)
1	36	Tachos de fibra	s/m	50,00	1.800,00
2	100	Bobina de Mec	s/m	7,00	700,00
					<b>TOTAL 2.500,00</b>

*Fuente: Elaboración propia*

El cuadro N° 44 indica los costos de materia prima e insumos de la planta de hilado presupuestados anualmente para una producción de 19.500 kg/mes, considerando el mix de productos a fabricar y teniendo en cuenta un rendimiento del 92% del material en la planta de hilandería.

**Cuadro N° 44 Costos de materia prima e insumos de la línea de preparación baja- producción de hilado**

Periodo	Cantidad	Und	to de MP (S/.)	Total Anual (S/.)
2016	7.985,87	kg	12,00	95.830,43
2017	19.039,17	kg	12,00	228.470,09
2018	30.092,35	kg	12,00	361.108,17
2019	41.145,65	kg	12,00	493.747,83
2020	52.198,96	kg	12,00	626.387,48

*Fuente: Elaboración propia / Base de datos Logística de Lana Sur*

### 7.1.1.3. Costos directos totales

El cuadro N° 45 muestra los costos directos de la propuesta, tales como mano de obra directa, material directo e insumos directos.

**Cuadro N° 45 Costos directos**

<b>Años</b>	<b>Mano de Obra Directa</b>	<b>Material Directo Materia prima</b>	<b>Total (S/.)</b>
1	40.795,92	95.830,43	136.626,35
2	40.795,92	228.470,09	269.266,01
3	81.591,84	361.108,17	442.700,01
4	81.591,84	493.747,83	575.339,67
5	122.387,76	626.387,48	748.775,24

***Fuente:** Elaboración propia*

En el cuadro de costos directos totales se puede observar que el costo más representativo es el de la materia prima.

#### **7.1.1.4. Mano de obra indirecta**

El cuadro N° 46 muestra la mano de obra indirecta requerida para la propuesta, en este punto se considera el aumento de un personal de limpieza.

<b>Cuadro N° 46 Mano de obra indirecta</b>			
<b>Puesto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Rem. Mes.</b>	<b>Rem. Anual</b>
		<b>(S/.)</b>	<b>(S/.)</b>

Operarios	1	850,00	10200,00
Sub – Total	1	850,00	10200,00
Mas 33.32% Prov. y Ben. Soc			3398,64
			<b>TOTAL 13.598,64</b>

***Fuente:*** Elaboración propia

Se considera que la incorporación de este colaborador es al tercer año, ya que antes no es necesario para la cantidad producida.

#### **7.1.1.5. Materiales indirectos**

Los siguientes cuadros están directamente relacionados con el incremento progresivo de la mano de obra directa en los 5 años siguientes y con la mano de obra indirecta que se da al tercer año.

Entonces en el cuadro N° 47 muestra los costos de materiales indirectos para los años 2016-2017 considerando el aumento de los 03 operarios que intervienen en la propuesta de ampliación de capacidad de producción en la línea de hilado.

**Cuadro N° 47 Costo de materiales indirectos para los años 2016-2017**

IT	Cantidad	Descripción	PU (S/.)	Total (S/.)
1	6	Camisa de trabajo	40,00	240,00
2	6	Pantalon de trabajo y	100,00	600,00
3	3	chaqueta	40,00	120,00
4	6	Zapatos de seguridad	50,00	300,00
		Accesorios de seguridad		
			<b>TOTAL</b>	<b>1.260,00</b>

***Fuente:*** Elaboración propia

En el cuadro N° 48 muestra los costos de materiales indirectos para los años 2018-2019 considerando el aumento de 03 operarios

como mano de obra directa y 01 personal de limpieza que se incorpora a partir de este año considerado como mano de obra indirecta.

**Cuadro N° 48 Costo de materiales indirectos para los años 2018-2019**

IT	Cantidad	Descripción	PU (S/.)	Total (S/.)
1	14	Camisa de trabajo	40,00	560,00
2	14	Pantalon de trabajo y	100,00	1.400,00
3	7	chaqueta	40,00	280,00
4	14	Zapatos de seguridad	50,00	700,00
		Accesorios de seguridad		
<b>TOTAL</b>			<b>2.940,00</b>	

*Fuente: Elaboración propia*

En el cuadro N° 49 muestra los costos de materiales indirectos para el año 2020 considerando el aumento de los últimos 03 operarios para completar los 09 operarios necesarios como mano de obra directa y el personal de limpieza como mano de obra indirecta, de esta manera el aumento de personal es de 10 personas.

**Cuadro N° 49 Costo de materiales indirectos para el año 2020**

IT	Cantidad	Descripción	PU (S/.)	Total (S/.)
1	20	Camisa de trabajo	40,00	800,00
2	20	Pantalon de trabajo y	100,00	2.000,00
3	10	chaqueta	40,00	400,00
4	20	Zapatos de seguridad	50,00	1.000,00
		Accesorios de seguridad		
<b>TOTAL</b>			<b>4.200,00</b>	

*Fuente: Elaboración propia*

#### 7.1.1.6. Gastos indirectos

Se presupuestará un total S/. 2.950 para gastos indirecto; los cuales incluyen el incremento del servicio de agua, servicio de energía eléctrica, depreciaciones, mantenimientos, entre otros; por tanto los gastos indirectos no serán considerados como un aumento de valor al producto, sino como gasto operativo. El cuadro N° 50 se detalla los gastos indirectos que intervienen en la propuesta.

<b>Cuadro N° 50 Gastos indirectos</b>	
<b>Rubros</b>	<b>Monto Anual (S/.)</b>
Agua	500,00
Energía eléctrica	150,00
Mantenimiento	2.000,00
Aceites y Lubricantes	100,00
Suministros diversos	200,00
<b>TOTAL</b>	<b>2.950,00</b>

*Fuente: Elaboración propia*

Los montos considerados son los adicionales que se dará de manera anual con la ampliación de capacidad de producción donde podemos ver que la depreciación de las maquinas es el más elevado.

#### 7.1.1.7. Gastos de producción

El cuadro N° 51 muestra los gastos de producción que intervienen en la propuesta, considerando el material indirecto, la mano de obra indirecta y los gastos indirectos.

#### **Cuadro N° 51 Gastos de producción**

<b>Años</b>	<b>M.I. (S/.)</b>	<b>M.O.I (S/.)</b>	<b>Gastos Indir. (S/.)</b>	<b>Gastos Produc. (S/.)</b>
1	1.260,00	0,00	2.950,00	4.210,00
2	1.260,00	0,00	2.950,00	4.210,00
3	2.940,00	13.598,64	2.950,00	19.488,64
4	2.940,00	13.598,64	2.950,00	19.488,64
5	4.200,00	13.598,64	2.950,00	20.748,64

*Fuente: Elaboración propia*

#### 7.1.1.8. Costos de producción

El cuadro N° 52 muestra los costos de producción que incluyen la mano de obra directa y el material directo de materia prima requeridos para la propuesta.

<b>Cuadro N° 52 Costos de producción</b>			
<b>Años</b>	<b>Costo</b>	<b>Gastos</b>	<b>Costo</b>
	<b>Directo (S/.)</b>	<b>Indirectos. (S/.)</b>	<b>Producción (S/.)</b>
1	136.626,35	4.210,00	140.836,35
2	269.266,01	4.210,00	273.476,01
3	442.700,01	19.488,64	462.188,65
4	575.339,67	19.488,64	594.828,31
5	748.775,24	20.748,64	769.523,88

*Fuente: Elaboración propia*

Los costos de producción para la propuesta en el periodo de los 5 años ascienden a S/. 769.523,88.

#### 7.1.1.9. Gastos administrativos

El cuadro N° 53 muestra los gastos de administración requeridos para la propuesta, donde se considera la incorporación al tercer año de personal administrativo de apoyo para el área, en la línea de hilados especiales.

<b>Cuadro N° 53 Gastos Administrativos</b>	
<b>Rubros</b>	<b>Monto Anual (S/.)</b>
Remuneración de personal	23.997,60
Gastos de viajes y viáticos	1.000,00
Imprevistos 5% rubros anteriores.	1.249,88
<b>TOTAL</b>	<b>26.247,48</b>

*Fuente: Elaboración propia*

#### 7.1.1.10. Gastos de ventas

El cuadro N° 54 muestra los gastos de ventas requeridos para la propuesta, donde se considera la incorporación al tercer año de una persona de apoyo para el área de ventas de la línea de hilados especiales, que tendrá el cargo de asistente de ventas.

<b>Cuadro N° 54 Gastos de ventas</b>	
<b>Rubros</b>	<b>Monto Anual (S/.)</b>
Remuneración de personal	19.198,08
Gastos de viajes y viáticos	2.000,00
Imprevistos 5% rubros anteriores.	1.059,90
<b>TOTAL</b>	<b>22.257,98</b>

*Fuente: Elaboración propia*

#### 7.1.1.11. Determinación del costo total proyectado

El cuadro N° 55 muestra la determinación del costo total proyectado que interviene en la propuesta de ampliación de capacidad de producción en la línea de hilado de la empresa textil Lana Sur E.I.R.L.

**Cuadro N° 55 Determinación del costo proyectado**

<b>Años</b>	<b>Costo Dir. (S/.)</b>	<b>Gast. Ind. (S/.)</b>	<b>Gast. Admin. (S/.)</b>	<b>Gast. Ventas (S/.)</b>	<b>Costo. Total (S/.)</b>
1	136.626,35	4.210,00	0,00	0,00	140.836,35
2	269.266,01	4.210,00	0,00	0,00	273.476,01
3	442.700,01	19.488,64	26.247,48	22.257,98	510.694,12
4	575.339,67	19.488,64	26.247,48	22.257,98	643.333,77
5	748.775,24	20.748,64	26.247,48	22.257,98	818.029,34

*Fuente: Elaboración propia*

En el costo proyectado se toma en cuenta el costo directo, el gasto indirecto y el gasto de ventas que es considerado al tercer año; sin embargo no se considera el gasto administrativo ya que a pesar de la ampliación no se requiere el aumento de personal.

#### 7.1.1.12. Determinación del costo unitario

El cuadro N° 56 muestra la determinación del costo unitario de producción de la cantidad a incrementar por día, en la planta de hilado específicamente en el subproceso de preparación baja:



**Cuadro N° 56 Determinación del costo unitario**

<b>Años</b>	<b>C. Total (S/.)</b>	<b>Cantidad (Kg/año)</b>	<b>C. unit. (S/.)</b>
1	140.836,35	7.347,00	19,17
2	273.476,01	17.516,04	15,61
3	510.694,12	27.684,96	18,45
4	643.333,77	37.854,00	17,00
5	818.029,34	48.023,04	17,03

***Fuente:** Elaboración propia*

Como se ve en el cuadro anterior el costo unitario va disminuyendo año tras año, esto se debe al incremento de la producción que propone el proyecto, llegando así a un costo unitario de S/. 15,61 en el año 2020.

#### **7.1.1.13. Costos fijos y variables**

El cuadro N° 57 muestra los costos fijos y variables en el año uno de implementación de la propuesta.

**Cuadro N° 57 Costos fijos y variables en un año**

<b>Rubros.</b>	<b>C.F. %</b>	<b>C. Total</b>	<b>C. Fijo</b>	<b>C. Var.</b>
A. M.O.D.	0%	40.795,92	0,00	40.795,92
B. Material Directo	0%	361.108,80	0,00	361.108,80
C. G. Fabricación		14.858,64	14.858,64	0,00
+ Materiales Indirectos	100%	1.260,00	1.260,00	0,00
D. G. Indirectos		2.950,00	2.445,00	455,00
+ Agua	20%	500,00	100,00	350,00
+ Energía eléctrica	30%	150,00	45,00	105,00
+ Mantenimiento	100%	2.000,00	2.000,00	0,00
+ Aceites y lubricantes	100%	100,00	100,00	0,00
+ Suministros diversos	100%	200,00	200,00	0,00
E. G. Administrativos	60%	26.247,48	15.748,49	10.498,99
F. G. Ventas	60%	22.257,98	13.354,79	13.354,79
<b>Totales</b>		<b>468.218,82</b>	<b>46.406,92</b>	<b>426.213,50</b>

*Fuente: Elaboración propia*

Entonces dentro del primer año tenemos como resultado el costo total que asciende a S/. 468.218,82, el costo fijo a S/. 46.406,92 y el costo variable a S/. 426.213,50.

## **7.1.2. Proyección de ingresos**

### **7.1.2.1. Determinación de precio**

El cuadro N° 58 muestra la propuesta de precio a cobrar a los clientes acorde a la oferta y la demanda actual, el cuadro también muestra el incremento anual de la cantidad de hilado.

<b>Cuadro N° 58 Determinación del precio</b>			
<b>Años</b>	<b>Hilado</b>	<b>Precio</b>	<b>Total S/.</b>
1	7.347,00	28,00	205.716,00
2	17.516,04	28,00	490.449,12
3	27.684,96	28,00	775.178,88
4	37.854,00	28,00	1.059.912,00
5	48.023,04	28,00	1.344.645,12

***Fuente: Elaboración propia***

Se considera el precio de S/. 28 para los cinco años de proyección de la propuesta; sin embargo en el análisis de sensibilidad veremos otro escenario donde el precio desciende en un 5%.

## **7.2. INVERSIONES**

El presente capítulo tiene el propósito de determinar cuál será la inversión requerida para llevar adelante la propuesta de ampliación de capacidad instalada del proceso de hilado en la empresa textil Lana Sur E.I.R.L.

Para ello es necesario conocer los recursos que se deben adquirir a través del tiempo, expresándolos en términos monetarios.

Las proyecciones fueron realizadas tomando un horizonte temporal de cinco años.

### **7.2.1. Activo tangible**

Son los bienes que la empresa debe adquirir en el período de ampliación, para la ejecución de la propuesta, y que no serán objeto de transacciones comerciales usuales en el curso de sus operaciones.

Dichos bienes, estarán sujetos a depreciación durante el período de operación. En el cuadro N° 59 se muestra las inversiones tangibles de la propuesta de ampliación de capacidad instalada de la línea de hilado.

<b>Cuadro N° 59 Activo tangible</b>	
<b>Rubros</b>	<b>Monto estimado (S/.)</b>
Obras. Civiles.	10.000,00
Maquinarias	240.000,00
Herramientas y materiales	2.500,00
Imprevistos 5%	12.625,00
<b>TOTAL</b>	<b>265.125,00</b>

*Fuente: Elaboración propia*

El principal activo tangible de la propuesta está relacionado a la maquinaria de la preparación baja (01 Reunidor, 01 Autolevel y 01 Gill) y preparación alta (01 Mechera), lo que asciende a S/ 177.345.

#### 7.2.2. Activo intangible

El cuadro N° 60 muestra las inversiones intangibles necesarias para la presente propuesta. El activo intangible es la inversión realizada en base a un activo, por deberes o derechos adquiridos, esto es esencial para la ejecución de la propuesta.

<b>Cuadro N° 60 Activos intangibles</b>	
<b>Rubros</b>	<b>Monto Estimado (S/.)</b>
Gastos en estudio	5.000,00
Montaje de maquinaria y equipos.	10.000,00
Gastos puesta en marcha 5%	750,00
<b>TOTAL</b>	<b>15.750,00</b>

*Fuente: Elaboración propia*

La inversión de estos activos intangibles es efectuada en la fase preoperativa y vienen a ser los pagos por gastos de montaje de maquinaria y equipos, estudios de proyecto y un 5% depuesta en marcha.

### 7.2.3. Capital de trabajo

Además de la inversión fija, la empresa necesita de un capital de trabajo para la operación normal del proyecto con una reserva de dos meses, el monto es de S/. 45.829,39

El cuadro N° 61 muestra el capital de trabajo para la propuesta.

<b>Cuadro N° 61 Capital de trabajo</b>		
<b>Rubros</b>	<b>Reserva</b>	<b>Totales (S/.)</b>
Mano de obra directa	2 mes	5.100,00
Materiales directos	2 mes	31.943,48
Gastos de fabricación	2 mes	701,67
Gastos de administración	2 mes	4.374,58
Gastos de ventas.	2 mes	3.709,66
<b>TOTAL</b>		<b>45.829,39</b>

*Fuente: Elaboración propia*

Entonces, el capital de trabajo se ha calculado sobre la base del ciclo productivo de la empresa, por lo que se ha estimado un plazo de 1 mes para las cuentas por cobrar debido a que este es el tiempo promedio de pago de los clientes para la empresa Lana Sur.

### 7.2.4. Inversión total de la propuesta

La financiación de los activos tangibles, activos intangibles y el capital de trabajo previamente mencionados, se realizará a través del aporte de capital propio al 100%. El cuadro N° 62 muestra la inversión total para la propuesta.

**Cuadro N° 62 Inversión total de la propuesta**

<b>Rubros</b>	<b>Monto Total (S/.)</b>
Inversión Tangible	265.125,00
Inversión Intangible	15.750,00
Capital de Trabajo	45.829,39
<b>TOTAL</b>	<b>326.704,39</b>

*Fuente: Elaboración propia*

La inversión total de la propuesta de ampliación de la capacidad instalada para la empresa es de S/.238.924,39, siendo política de la empresa el aporte del 100 % de las inversiones a realizar, se puede observar en el cuadro anterior que la inversión de activo tangible es más del 50% de la inversión total.

### **7.3. FINANCIAMIENTO**

El cuadro N° 63 muestra la estructura financiera para la propuesta de ampliación de capacidad de producción en la línea de hilado en la empresa textil Lana Sur E.I.R.L., el financiamiento en su totalidad es con capital propio.

**Cuadro N° 63 Estructura financiera**

<b>Rubros</b>	<b>Aporte Propio (S/.)</b>	<b>Banco (S/.)</b>	<b>Total (S/.)</b>
<b>1. Inversiones Fijas</b>	<b>265.125,00</b>	<b>0,00</b>	<b>265.125,00</b>
Terrenos	0,00	0,00	0,00
Edif. y obras. Civiles.	10.000,00	0,00	10.000,00
Maq. y Eq.	240.000,00	0,00	240.000,00
Mob. y Eq. Oficina	2.500,00	0,00	2.500,00
Imprevistos	12.625,00	0,00	12.625,00
<b>2. Inversiones Intangibles</b>	<b>15.750,00</b>	<b>0,00</b>	<b>15.750,00</b>
Gast. Adm. y Org. Inicial	0,00	0,00	0,00
Gastos Estudios	5.000,00	0,00	5.000,00
Gastos Montaje y Serv Ind.	10.000,00	0,00	10.000,00
Gast. Prueba y Puesta Marcha	750,00	0,00	750,00
<b>3. Capital de Trabajo</b>	<b>45.829,39</b>	<b>0,00</b>	<b>45.829,39</b>
<b>4. Inversión Total</b>	<b>326.704,39</b>	<b>0,00</b>	<b>326.704,39</b>
<b>Cobertura (%)</b>	<b>100%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Elaboración propia*

El aporte propio cubrirá el 100% de la inversión total y será invertida en activos tangibles, activos intangibles y capital de trabajo.

### 7.3.1. Flujos financieros y económicos

#### 7.3.1.1. Estado de ganancias y pérdidas

En el cuadro N° 64 se muestra el Estado de Ganancias y Pérdidas proyectado y se observa que en el primer año del ejercicio existe una utilidad de S/. 60.977,79 y al final del horizonte de tiempo se llega a obtener una utilidad de S/. 660.524,79.

**Cuadro N° 64 Estado de ganancias y pérdidas**

<b>Rubro</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
(+) Ingresos ( Cobranzas)	205.716,00	490.449,12	775.178,88	1.059.912,00	1.344.645,12
Menos:					
(-) Costo de ventas					
(-) Materiales Directos	95.830,43	228.470,09	361.108,17	493.747,83	626.387,48
(-) Mano de obra	40.795,92	40.795,92	81.591,84	81.591,84	122.387,76
(-) Gastos de fabricación	4.210,00	4.210,00	19.488,64	19.488,64	20.748,64
<b>Utilidad Bruta:</b>	64.879,65	216.973,11	312.990,23	465.083,69	575.121,24
(-) Gastos de administración	0,00	0,00	26.247,48	26.247,48	26.247,48
(-) Gastos de ventas	0,00	0,00	22.257,98	22.257,98	22.257,98
<b>Utilidad Operativa :</b>	64.879,65	216.973,11	264.484,76	416.578,23	526.615,78
(-) Gastos Financieros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



Utilidad de Explotación :	64.879,65	216.973,11	264.484,76	416.578,23	526.615,78
(-) Impuesto a la renta (27%)	17.517,50	58.582,74	71.410,89	112.476,12	142.186,26
(-) Participaciones (10%)	6.487,96	21.697,31	26.448,48	41.657,82	52.661,58
<b>Utilidad Neta</b>	<b>40.874,18</b>	<b>136.693,06</b>	<b>166.625,40</b>	<b>262.444,28</b>	<b>331.767,94</b>

***Fuente:*** Elaboración propia

#### **7.3.1.2. Estado de flujo de caja**

El flujo de caja nos muestra las necesidades esperadas de efectivo en la vida útil de la propuesta, haciendo posible determinar la rentabilidad de la inversión. También se evalúa flujo de caja financiero y económico.

El cuadro N° 65 muestra el flujo de caja para la propuesta, con el supuesto que se venda al 100% toda la proyección teniendo así un escenario totalmente optimista, en el análisis de sensibilidad se podrá ver un escenario donde solo se venda el 50% del aumento de producción proyectado.

Cuadro N° 65 Flujo de caja Concepto

Año 0 Año 1 Año 2 Año 3 Año 4 Año 5

<b>Ingresos ( Cobranzas)</b>	205.716,00	490.449,12	775.178,88	1.059.912,00	1.344.645,12
Ingresos por Ventas de Producto	205.716,00	490.449,12	775.178,88	1.059.912,00	1.344.645,12
Préstamos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Egresos ( Pagos)</b>	188.836,35	321.476,01	558.694,12	691.333,77	866.029,34
Costo de Producción	140.836,35	273.476,01	462.188,65	594.828,31	769.523,88
Gastos de Administración	0,00	0,00	26.247,48	26.247,48	26.247,48
Gastos de Ventas	0,00	0,00	22.257,98	22.257,98	22.257,98
<b>Gastos No Desembolsables</b>	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00
Depreciación	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00
<b>Utilidad Antes de Impuesto</b>	16.879,65	168.973,11	216.484,76	368.578,23	478.615,78
Impuesto (27%)	4.557,50	45.622,74	58.450,89	99.516,12	129.226,26
<b>Utilidad Despues de Impuesto</b>	12.322,14	123.350,37	158.033,88	269.062,11	349.389,52
<b>Ajustes por Gastos No Desemb.</b>	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00
Depreciación	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00

<b>Egresos No Afectos a Impuestos</b>	326.704,39					
Inversión	280.875,00					
Inversión de Capital de Trabajo	45.829,39					
Recuperación de capital de trabajo						45.829,39
<b>Flujo de Caja Neto</b>	-326.704,39	60.322,14	171.350,37	206.033,88	317.062,11	443.218,91
		-266.382,25	-95.031,88	111.002,00	428.064,11	871.283,02

***Fuente:** Elaboración propia*

En el cuadro anterior se muestra el flujo de caja tomando en cuenta los ingresos, egresos y los gastos no desembolsables como la depreciación, que servirá para determinar la rentabilidad de la inversión.

### 7.3.2. Indicadores económicos y sociales (VAN, TIR y otros)

#### 7.3.2.1. Valor actual neto (VAN)

El VAN es la cantidad acumulada de los flujos de fondo de cada periodo, restando la inversión del año 2015 que es el año cero, este valor depende del valor del costo de capital (kc) esto es para proyectos de nuevos de innovación, como para las empresas en marcha.

El Valor actual neto denotara una idea de la elección del proyecto o alternativa más rentable.

- ✓  $VAN > 0$  el proyecto se acepta
- ✓  $VAN = 0$  el proyecto es indiferente
- ✓  $VAN < 0$  el proyecto se rechaza

Se aplica las siguiente fórmula para determinar el VAN económico

$$VAN = -I_{nv} + \sum_{j=1}^n \frac{F_j}{(1+i)^j}$$

En donde:

- $F_j$  = Flujo neto en el periodo j.  $I_{nv}$ .
- = Inversión en el periodo cero.
- $i$  = Tasa de interés.  $n$
- = Número de periodos.

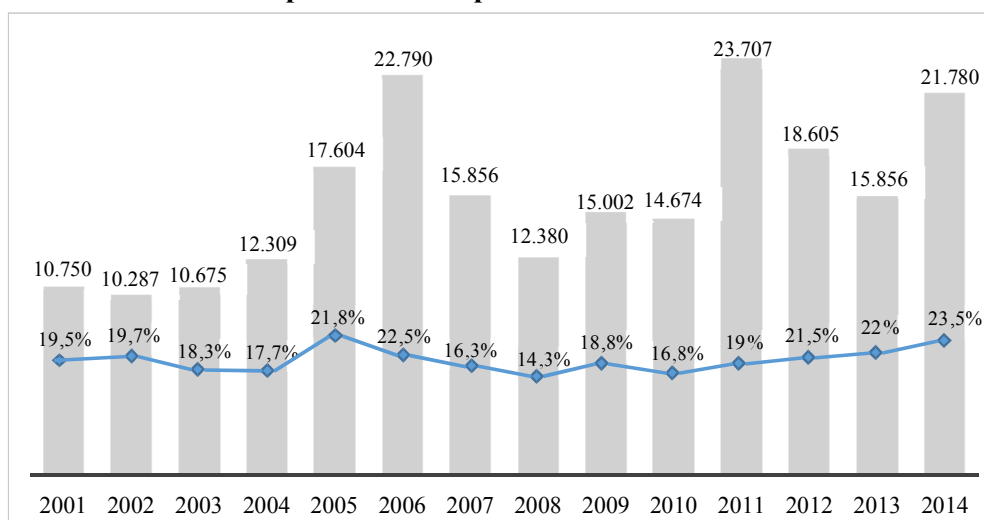
El cuadro N° 66 muestra el valor actual neto económico en soles para la propuesta.

El costo de oportunidad de Capital (COK), es la tasa de la mejor inversión alternativa de similar riesgo, que dejaríamos de percibir por realizar el proyecto.

La manera más práctica es utilizar la tasa de rentabilidad de proyectos similares o de la actividad sectorial. Lo recomendable es utilizar la tasa de un proyecto de similar riesgo o un promedio de las tasas de varios proyectos similares.

Para el presente estudio se utilizó COK de 25% ya que de acuerdo a Define Consultoría la rentabilidad del sector textil donde participan empresas productoras fibra animal (Hilado) es de 23,5% al año 2014 como se muestra en el gráfico N° 13

**Gráfico N° 13 Evolución de la rentabilidad de empresas textiles productoras de Hilado**



**Fuente:** Define Consultoría

Así mismo se puede determinar el Costo de Oportunidad de la siguiente manera:

$$\text{COK} = \text{CK} + \text{Riesgo}$$

Dónde:

$CK = \text{Promedio de las Tasas de Interés (22,85\%)}$ .

$\text{Riesgo} = \text{Rendimiento de Acciones en Bolsa de Valores (1,79\%)}$

$COK = 22,85\% + 1,79\% = 24,64\%$

Que para efectos del cálculo se tomará como el 25% el Costo de Oportunidad.

**Cuadro N° 66 Indicadores Económicos (VAN, TIR)**

<b>Indicador</b>	<b>Cifras</b>
VAN	= 196.792,14
B/C	= 1,43
KC	= 0,25
PRI	= 04 Años
TIR	= 45%

***Fuente:** Elaboración propia*

Se muestra en el cuadro anterior el resultado para el VAN de S/. 196.792,14 y dado de que el resultado es mayor que cero, entonces es recomendable realizar la inversión en el proyecto propuesto

### **7.3.2.2. Relación beneficio costo (B/C)**

Mide la relación entre el valor actual acumulado (VA) generado la propuesta, versus su costo (inversión).

Representa la cantidad de excedente actualizado que se percibe por cada unidad monetaria invertida, después de haber cubierto los costos de la propuesta.

- ✓  $B/C > 0$  el proyecto se acepta
- ✓  $B/C = 0$  el proyecto es indiferente

✓  $B/C < 0$  el proyecto se rechaza

La relación entre el Beneficio/Costo para el proyecto es de 1,43 lo que nos indica que de cada sol invertido se está teniendo una rentabilidad de 0.43 centavos.

### **7.3.2.3. Periodo de recupero de la inversión (PRI)**

Se le considera un indicador secundario de rentabilidad posterior a su ocurrencia por lo que se le considera como un evaluador estático de la rentabilidad.

Generalmente está más asociado al término de liquidez, mediante el cual, se recupera la inversión inicial, a través de la liquidez generada por la propuesta. En la presente propuesta el PRI es de 3 años, como podemos ver en el cuadro N° 66 donde recién en el tercer año se recupera la inversión para el proyecto de S/. 326.704,39.

### **7.3.3. Análisis de sensibilidad**

En esta parte evaluaremos la sensibilidad del proyecto frente a las variaciones de uno o más parámetros críticos y ver de qué manera afecta la rentabilidad del proyecto.

Para efectuar el análisis de sensibilidad consideramos para la propuesta cuatro escenarios:

- ✓ Escenario 1: Incremento en 5% en el costo de materia prima y disminución del precio de venta en 5%.
- ✓ Escenario 2: Disminución en 5% en el costo de materia prima y disminución del precio de venta en 5%
- ✓ Escenario 3: Costo de materia prima y precio de venta no varía; sin embargo, se vende solo del 50% de la cantidad proyectada.



- ✓ Escenario 4: Costo de materia prima y precio de venta no varía; pero la adquisición es maquinaria nueva.

Para ambos escenarios se calcularán los indicadores: VAN, Beneficio Costo (B/C) y el periodo de Recuperación de la Inversión (PRI).

**En el escenario 1**, se considera el incremento de 5% en el costo de materia prima, debido a que este producto es estacionario donde depende de temporadas y la disminución del precio de venta en 5%, teniendo un escenario pesimista.

El cuadro N° 67 muestra el VAN económico con el incremento de costo de materia prima en 5% y la disminución del precio de venta en 5% para la propuesta de ampliación.

**Cuadro N° 67 Análisis de sensibilidad –  
Indicadores Económicos Escenario 1**

Indicador		Cifras
VAN	=	101.558,91
B/C	=	1,35
KC	=	0,25
PRI	=	05 Años
TIR	=	36%

***Fuente:** Elaboración propia*

En el cuadro anterior se muestra el resultado para el VAN de S/. 101.558,91 es menor comparado con el VANE del cuadro N° 66, pero el resultado sigue siendo mayor que cero, así mismo podemos observar que el B/C y el TIR son menores al cuadro N° 66; entonces podemos concluir que en este escenario también es recomendable realizar la inversión en el proyecto propuesto.

**En el escenario 2**, se considera la disminución del precio en un 5%, debido que en este escenario se supone una variación del precio en el mercado y Lana Sur para mantenerse en el mercado tendría que competir con ello, y la disminución del costo de materia prima.

El cuadro N° 68 muestra el VAN económico con el incremento de costo de materia prima para la propuesta de ampliación, considerando una disminución del 5% en el precio de venta.

**Cuadro N° 68 Análisis de sensibilidad –  
Indicadores Económicos Escenario 2**

Indicador		Cifras
VAN	=	164.267,70
B/C	=	1,42
KC	=	0,25
PRI	=	04 Años
TIR	=	42%

*Fuente: Elaboración propia*

En el cuadro anterior se muestra el resultado para el VAN de S/. 164.267,70 sigue siendo menor al VAN del cuadro N° 66, de igual manera se puede observar que el B/C y el TIR son menores al cuadro N° 66 pero mayores al del escenario 2.

**En el escenario 3**, se considera el mismo precio y el mismo costo de materia de materia prima, sin embargo este escenario supone que solo se vende un 50% del aumento de la proyección de ventas que se realizó.

Para ello se realizó un flujo de caja (cuadro N° 69) con este supuesto donde los ingresos se consideran solo la mitad de aumento y en los gastos de la misma manera, en caso de los gastos administrativos y de ventas ya no se considera porque siendo el aumento de ventas menor a lo proyectado

no es necesario contratar nuevo personal, ya que con el actual se puede realizar estas tareas.

**Cuadro N° 69 Flujo de caja Concepto      Año 0   Año 1      Año 2   Año 3   Año 4**  
**Año 5**

<b>Ingresos ( Cobranzas)</b>	102.858,00	241.492,04	373.887,80	500.931,65	622.950,59
Ingresos por Ventas de Producto	102.858,00	241.492,04	373.887,80	500.931,65	622.950,59
Aportes de Accionistas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Préstamos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Egresos ( Pagos)</b>	89.087,92	148.502,51	261.318,11	315.765,47	410.115,22
Costo de Producción	89.087,92	148.502,51	261.318,11	315.765,47	410.115,22
Gastos de Administración	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos de Ventas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Gastos No Desembolsables</b>	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00
Depreciación	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00
<b>Utilidad Antes de Impuesto</b>	-34.229,92	44.989,53	64.569,69	137.166,18	164.835,36
Impuesto (27%)	0,00	12.147,17	17.433,82	37.034,87	44.505,55
<b>Utilidad Despues de Impuesto</b>	-34.229,92	32.842,36	47.135,87	100.131,31	120.329,82
<b>Ajustes por Gastos No Desemb.</b>	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00

Depreciación		48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00
<b>Egresos No Afectos a Impuestos</b>	309.454,91					
Inversión	280.875,00					
Inversión de Capital de Trabajo	28.579,91					
Recuperación de capital de trabajo						28.579,91
<b>Flujo de Caja Neto</b>	-309.454,91	13.770,08	80.842,36	95.135,87	148.131,31	196.909,73
		-295.684,83	-214.842,47	-119.706,60	28.424,71	225.334,44

***Fuente:*** Elaboración propia

En el cuadro N°70 se muestra el resultado de los indicadores económicos para este escenario donde tenemos un VAN de S/. -82.157,27 y el tiempo de recupero es de 5 años, pero un en este escenario no es viable el proyecto.

**Cuadro N° 70 Análisis de sensibilidad – Indicadores Económicos Escenario 3**

Indicador		Cifras
VAN	=	-82.157,27
B/C	=	1,37
KC	=	0,25
PRI	=	05 Años
TIR	=	14%

*Fuente: Elaboración propia*

**En el escenario 4**, se considera el mismo precio y el mismo costo de materia de materia prima, sin embargo una inversión mayor ya que se compran maquinas nuevas, precios que casi duplican a los de segundo uso que se propone comprar.

Para ello se realizó un análisis económico con los siguientes precios de máquinas nuevas como se muestra en el cuadro N°71:

**Cuadro N° 71 Precios de Requerimiento de Maquinaria Nueva**

IT	Cantidad	Máquina	Marca	Año	Precio (S/.)	Total (S/.)
1	01	Mechera	NSC	2010	152.480,00	152.480,00
2	01	Reunidor	NSC	2012	95.300,00	95.300,00
3	01	Autoregulador	NSC	2012	104.830,00	104.830,00
4	01	Gill	NSC	2012	104.830,00	104.830,00

*Fuente: Elaboración propia*

Finalmente se hace un análisis comparativo entre los cuatro escenarios, los resultados se detallan en el cuadro N° 72.

**Cuadro N° 72 Resumen de indicadores económicos**

	<b>Proyecto Actual</b>	<b>Escenario 01</b>	<b>Escenario 02</b>	<b>Escenario 03</b>	<b>Escenario 04</b>
<b>Precio de Venta</b>	28,00	26,60	26,60	28,00	28,00
<b><u>Costo de Mat. Prima</u></b>	<u>12,00</u>	<u>12,60</u>	<u>11,40</u>	<u>12,00</u>	<u>12,00</u>
<b>Ingresos</b>					
<b>Año 1</b>	205.716,00	195.430,20	195.430,20	102.858,00	205.716,00
<b>Año 2</b>	490.449,12	465.926,66	465.926,66	241.492,04	490.449,12
<b>Año 3</b>	775.178,88	736.419,94	736.419,94	373.887,80	775.178,88
<b>Año 4</b>	1.059.912,00	1.006.916,40	1.006.916,40	500.931,65	1.059.912,00
<b>Año 5</b>	1.344.645,12	1.277.412,86	1.277.412,86	622.950,59	1.344.645,12
<b>Flujo de Caja</b>					
<b>Año 1</b>	-266.382,25	-278.985,87	-268.795,90	-295.684,83	-
<b>Año 2</b>	-95.031,88	-133.876,05	-107.007,76	-214.842,47	-
<b>Año 3</b>	111.002,00	30.683,35	83.912,54	-119.706,60	299.860,36
<b>Año 4</b>	428.064,11	291.036,88	380.309,65	28.424,71	-82.084,72
<b>Año 5</b>	871.283,02	663.910,27	795.714,98	225.334,44	246.719,15
<b>VAN</b>	196.792,14	101.558,91	164.267,70	-82.157,27	701.679,82
<b>B/C</b>	1,42	1,35	1,42	1,37	57,02
<b>Kc</b>	0,25	0,25	0,25	0,25	1,46
<b>PRI</b>	04 Años	05 Años	04 Años	05 Años	0,25
<b><u>TIR</u></b>	<u>45%</u>	<u>36%</u>	<u>42%</u>	<u>14%</u>	<u>25%</u>

**Fuente:** Elaboración propia

De acuerdo a los resultados presentados en el cuadro N° 72 se concluye que el escenario actual tiene los mejores indicadores económicos, en comparación a los otros 4 escenarios.

Podemos deducir también de este cuadro que el escenario 4 no es mejor que la propuesta, ya que para los niveles de ventas proyectados es suficiente las máquinas de segundo uso, porque tienen un rendimiento adecuado y que hacen posible la producción de la cantidad deseada y más; otro punto a favor de la máquina de segundo uso como dice la propuesta es de que la inversión es menor y tenemos ratios económicos optimistas.

## **7.4. ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD**

### **7.4.1. Sostenibilidad social**

La contribución social de la propuesta de ampliación de capacidad instalada del proceso de hilado de la empresa textil **LANA SUR E.I.R.L.** es principalmente generar empleo tanto en el ámbito interno como en el entorno. Por lo tanto nuestra propuesta genera 10 puestos de trabajo directos.

La propuesta de ampliación de capacidad instalada del proceso de hilado genera empleo y presenta una potencial oportunidad para el desarrollo de la población del distrito de Cerro Colorado.

## **7.5. CONCLUSIÓN DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA**

Para finalizar este capítulo se infiere que la proyección de inversión de la propuesta de ampliación de la capacidad instalada de producción de la línea de Hilado demandaría un valor de 326.704,39 nuevos soles con un 100% de capital propio de la empresa.

Una vez realizada la estimación de los costos y la proyección de las ventas, se infiere que la rentabilidad del incremento de la nueva capacidad instalada de



producción de la línea de hilado sería de 196.792,14 soles de VAN, 1.43 de B/C con un PRI de 3 años y un TIR de 45%.

## **CONCLUSIONES**

### **PRIMERA:**

Después de elaborar cada uno de los capítulos de la presente tesis y por medio de la Evaluación Económica, se deduce que es factible el aumento de la capacidad instalada de producción de la línea de Hilado en la empresa Lana Sur E.I.R.L.

### **SEGUNDA:**

Por el estudio de mercado se puede inferir que hay un pequeño incremento de demanda de hilado de fibra larga, donde la empresa Lana Sur participa, una vez realizado el análisis de oferta y demanda del sector y de acuerdo a la proyección de la demanda de Lana Sur, concluimos que es posible llegar en el año 2016 una producción 20.112 kg/mes y para el último año (2020) una producción de 23.501 kg/mes

### **TERCERA:**

La capacidad de planta actual de producción se encuentran en aproximadamente 19.500 kg/mes, como se vio en el análisis esta cantidad se hace insuficiente para los siguientes años, según la proyección de la demanda que se hizo en un horizonte de 05 años, por lo cual se deduce que se necesita el aumento de la capacidad instalada de producción hasta 25.349 kg/mes.

### **CUARTA:**

En el estudio técnico inferimos lo siguiente: aumento de 01 maquina mechera para el procesos de preparación alta y en preparación baja se propone un cambio tecnológico de 01 línea de producción B (Reunidor, Autolevel y Guill) esta tienen similares características a las maquinas que hay actualmente en planta con diferencia en la tecnología porque son más avanzadas y tendrán mejores eficiencias en el proceso, por lo que se asegura un mejor producto final y el desarrollo de nuevos productos.

**QUINTA:** Se puede concluir que la proyección de la inversión de la propuesta de ampliación de la capacidad instalada de producción de la línea de Hilado B requeriría un valor de 326.704,39 soles, donde será cubierto en su totalidad por capital propio de la empresa.

**SEXTA:** Una vez realizada la estimación de los costos y la proyección de las ventas, se deduce que el aumento de la capacidad instalada de producción de esta línea B de hilado demandaría una rentabilidad 196.792,14 soles de VAN, 1.43 de B/C con un PRI de 4 años y un TIR de 45%.

## RECOMENDACIONES

- PRIMERA:** Después de determinar la factibilidad económica y técnica de la propuesta se recomienda implementar a corto plazo el estudio de, incrementar la capacidad de producción de la línea de Hilado de la empresa Lana Sur E.I.R.L.
- SEGUNDA:** Es recomendable que la empresa se oriente a productos que generen mayor rentabilidad y productos que tengan una demanda creciente porque actualmente la estabilidad del rubro textil no ha sido buena, entonces se debe trabajar más en el área comercial impulsando productos como hilados de fibra larga (Alpaca) y el Hilado Hand Knitting (Hilado a palitos) es decir la elaboración de nuevos productos.
- TERCERA:** Se recomienda realizar un aumento de la capacidad de producción, ya que después de realizar el análisis de capacidad actual es 19.500 kg/mes, este monto es inferior según al requerimiento de la demanda con un nivel de 25.352 kg/mes, con este aumento sería factible cubrir la demanda insatisfecha y también habría la capacidad para desarrollar nuevos productos.
- CUARTA:** Es recomendable que se haga una inversión en el cambio tecnológico que se va a realizar en la línea B, porque la empresa actualmente en general tiene una tecnología de los años 90 lo que trae malos niveles de rendimiento.
- QUINTA:** En el estudio se deduce que la inversión de la propuesta de ampliación de la línea de Hilado ascendería a un valor de 329.388 soles asumiendo la empresa en su totalidad con capital propio de.
- SEXTA:** Finalmente es recomendable elaborar un análisis en las distintas plantas de la empresa en cuanto a costos y así precisar la rentabilidad de cada área e identificar los productos principales.

## BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Ávila, R., (1997); *Introducción a la metodología de la investigación*: La tesis profesional. Ed. Estudios y ediciones R. A. Lima – Perú.
- ✓ Chase, R., Aquilano, N. y Jacobs, R. (2005). *Administración de producción y operaciones manufactura y servicios*. Interamericana, México.
- ✓ FUERTES, W. (2012); “*Análisis y mejora de procesos y distribución de planta en una empresa que brinda el servicio de revisiones técnicas vehiculares*”. (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- ✓ Hernández R. (3ra edición) (2003). *Metodología de la investigación*. Mexico D.F. McGraw-Hill Interamericana.
- ✓ Melgar, C. (2012). *Propuesta para el mejoramiento de los procesos de producción en una empresa de corte y confección*. (Tesis de pregrado). Universidad de Ciencias Aplicadas, Lima
- ✓ Krajewski, L. y Ritzman, L. y Malhotra, M. (Octava edición.). (2008). *Administración de operaciones: procesos y cadenas de valor*. Naucalpán de Juárez: Pearson Educación.
- ✓ Krajewski, L. y Ritzman, L. (Quinta edición.). (2000). *Administración de operaciones: estrategia y análisis*. Naucalpán de Juárez: Pearson Educación.
- ✓ Maynard, W. (1era edición). (1996). *Manual de ingeniería industrial*. Mexico D.F. McGraw-Hill Interamericana.
- ✓ Muñoz, M. (2004); *Diseño de distribución de planta de una empresa Textil*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.
- ✓ Muther, R. (Cuarta edición). (1981). *Distribución en planta*. Carmelo Cabré. Nueva York: Hispano Europea.

- ✓ Osorio, O. (2009); *Capacidad de producción*. Universidad Nacional de Buenos aires. Buenos Aires
- ✓ Pinto, Martin (2011); *Propuesta para la ampliación de una planta Textil en el área de Acabados Hand Knitting en la Región Arequipa*. (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Santa María. Arequipa.
- ✓ Suñé, A. y Gil, F. y Arcusa (2004). *Manual práctico de diseño de sistemas productivos*. Madrid, España.
- ✓ Triveño, G; (2014); Ministerio de producción.
- ✓ Vazquez E; (2008). *Capacidad de producción y Nivel de actividad, Costos*. Buenos Aires: Aguilar.

**ANEXO 01 ANÁLISIS MENSUAL DE  
CAPACIDAD DE PLANTA ACTUAL**

Grupo	Grupo 01	Grupo 02	Grupo 03	Grupo 04	Grupo 05	Grupo 06	Total
Calidad	Oveja Fina	Oveja Media	Oveja Gruesa	Alpaca Fina	Alpaca Media	Alpaca Gruesa	
Mix de hilado 2015%	9.2%	17.7%	14.1%	15.1%	27.0%	16.8%	100.0%
Kilos Mes (kg.)	1785	3459	2752	2948	5269	3285	19500
Nm Ene-Dic 2015	21.9	14.4	2.0	16.1	60.0	2.0	
Nm Calc	48	20	4	60	20	6	

**PREPARACION BAJA**

<b>Línea A</b>							
Velocidad	45	48	50	45	48	50	
Salidas	2	2	2	2	2	2	
Utilizacion % (t)	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	
Peso	6.0	8.0	10.0	6	8	10	
Tiempo (días)	5.5	7.5	4.5	3.5	4	1	
<b>Capacidad A (kg)</b>	1,804	3,499	2,734	1,148	1,866	608	<b>11,659</b>
<b>Línea B</b>							
Velocidad				35	35	40	
Salidas				2	2	2	
Utilizacion % (t)				0.40	0.40	0.40	
Peso				6	8	10	
Tiempo (días)				8.0	11.5	6.5	
<b>Capacidad B (kg)</b>	0	0	0	1,814	3,478	2,808	<b>8,100</b>
<b>TOTAL PREP. BAJA (kg)</b>	<b>1,804</b>	<b>3,499</b>	<b>2,734</b>	<b>2,963</b>	<b>5,344</b>	<b>3,416</b>	<b>19,759</b>

**PREPARACION ALTA**

<b>Frotadora A</b>									
Velocidad									
Husos									
Utilizacion % (t)	60	70	70	70	12	12	12	12	
Peso	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	1.4	1.3	0.7	
Tiempo (días)	7	10	8					1	26.0
<b>Capacidad F1 (kg)</b>	2,268	4,050	3,489					810	<b>10,617</b>
<b>Mechera A</b>									
Velocidad									
Husos									
Utilizacion % (t)									
Peso									
Tiempo (días)									
<b>Capacidad M1 (kg)</b>									
<b>TOTAL PREP. ALTA (kg)</b>	2,268	4,050	3,489	3,060	5,400		3,896		22,163
<b>Balance Kg P. Baja - P. Alta</b>	463.73	550.80	755.48	97.43	56.16		480.21		2,403.81

<b>Balance Kg</b>	<b>Balance %</b>		
		<b>2,665</b>	<b>14%</b>
<b>P. Alta vs 19 500</b>	<b>P. Alta vs 19 500</b>		

Grupo	Grupo 01	Grupo 02	Grupo 03	Grupo 04	Grupo 05	Grupo 06	Total
Calidad	Oveja Fina	Oveja Media	Oveja Gruesa	Alpaca Fina	Alpaca Media	Alpaca Gruesa	
Mix de hilado 2015%	9.2%	17.7%	14.1%	15.1%	27.0%	16.8%	100.0%
Kilos Mes (kg.)	1785	3459	2752	2948	5269	3285	19500
Nm Ene-Dic 2015	21.9	14.4	2.0	16.1	60.0	2.0	
Nm Calc	48	20	4	60	20	6	

#### HILATURA

<b>Estiro Abierto</b>							
Velocidad	12.0	13.0	14.0				
# Husos	1,024	1,024	1,024				
Frentes	2	2	1				
Utilizacion % (t)	0.7	0.7	0.7				
Nm	48	20	8				
Tiempo (días)	13	10	3				
<b>Capacidad Continuas</b>	3,235	5,841	4,717				<b>13,793</b>
<b>Estiro Cerrado</b>							
Velocidad				12.0	13.0	14.0	
# Husos							
Frentes				2,048	2,048	2,048	
Utilizacion % (t)				4	2	1	
Nm				0.7	0.7	0.8	
Tiempo (días)				48 20 8 15 9 2			
<b>Capacidad Continuas</b>				7,672	11,969	7,741	<b>27,383</b>
<b>TOTAL CONTINUAS (kg)</b>	<b>3,235</b>	<b>5,841</b>	<b>4,717</b>	<b>7,672</b>	<b>11,969</b>	<b>7,741</b>	<b>41,175</b>
<b>Balance Kg Cont - P. alta</b>	<b>967</b>	<b>1,791</b>	<b>1,228</b>	<b>4,612</b>	<b>6,569</b>	<b>3,846</b>	<b>19,013</b>
<b>Balance Kg Cont. vs 19 500</b>				<b>21,677</b>	<b>Balance % Cont. vs 19 500</b>		<b>111%</b>

Grupo	Grupo 01	Grupo 02	Grupo 03	Grupo 04	Grupo 05	Grupo 06	Total
Calidad	Oveja Fina	Oveja Media	Oveja Gruesa	Alpaca Fina	Alpaca Media	Alpaca Gruesa	
Mix de hilado 2015%	9.2%	17.7%	14.1%	15.1%	27.0%	16.8%	100.0%
Kilos Mes (kg.)	1785	3459	2752	2948	5269	3285	19500
Nm Ene-Dic 2015	21.9	14.4	2.0	16.1	60.0	2.0	
Nm Calc	48	20	4	60	20	6	

#### ENCONADO

<b>Conera 1</b>							
Velocidad	550	550	550			550	
Cabezales (Salidas)	24	24	24			24	
Utilizacion % (t)	0.6	0.6	0.6			0.6	
Nm	48	20	8			8	
Tiempo (días)	13.0	9.0	3.0			1.0	
<b>Capacidad C1 (kg)</b>	<b>2,896</b>	<b>4,811</b>	<b>4,010</b>			<b>1,337</b>	<b>13,053</b>

<b>Conera 2</b>							
Velocidad			550	550			
Cabezales (Salidas)			24	24			
Utilizacion % (t)			0.6	0.6			
Nm			60	20			
Tiempo (días)			24	2			<b>26</b>
<b>Capacidad C2 (kg)</b>			4,277	1,069			<b>5,346</b>
<b>Conera 3</b>							
Velocidad	550		550	550	550		
Cabezales (Salidas)	24		24	24	24		
Utilizacion % (t)	0.6		0.6	0.6	0.6		
Nm	20.0		60	20	8		
Tiempo (días)	2		8	13	3		26
<b>Capacidad C3 (kg)</b>	1,069		1,426	7,413	4,010		<b>13,917</b>
<b>TOTAL CONERAS</b>	<b>2,896</b>	<b>5,881</b>	<b>4,010</b>	<b>5,702</b>	<b>8,482</b>	<b>5,346</b>	<b>32,317</b>
<b>Balance Kg Coneras-Cont.</b>	<b>-339</b>	<b>40</b>	<b>-708</b>	<b>-1,970</b>	<b>-3,486</b>	<b>-2,395</b>	<b>-8,859</b>

<b>Balance Kg Conera vs 19 500</b>				<b>12,819</b>	<b>Balance % Conera vs 19500</b>		<b>66%</b>
<b>Grupo</b>	<b>Grupo 01</b>	<b>Grupo 02</b>	<b>Grupo 03</b>	<b>Grupo 04</b>	<b>Grupo 05</b>	<b>Grupo 06</b>	
<b>Calidad</b>	<b>Oveja Fina</b>	<b>Oveja Media</b>	<b>Oveja Gruesa</b>	<b>Alpaca Fina</b>	<b>Alpaca Media</b>	<b>Alpaca Gruesa</b>	<b>Total</b>
<b>Mix de hilado 2015%</b>	9,2%	17,7%	14,1%	15,1%	27,0%	16,8%	100,0%
<b>Kilos Mes (kg.)</b>	1785	3459	2752	2948	5269	3285	19500
<b>Nm Calc</b>	<b>48</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>60</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	

## DOBLADORAS

<b>Dobladora 1</b>							
Velocidad			240	220	240	240	
Cabezales			12	12	12	12	
Utilizacion % (t)			0,6	0,6	0,6	0,6	
Cabos			2	2	2	2	
Nm				8	48	20	8
Tiempo (días)				9	2	3	12
<b>Capacidad D1 (kg)</b>			5.249	178	700	6.998	<b>13.125</b>
<b>Dobladora 2, 3, 4 y 5</b>							
Velocidad	220	240		220	240		
Cabezales	48	48		48	48		
Eficiencia	0,6	0,6		0,6	0,6		
Cabos	2	2		2	2		
Nm	48	20		48	20		
Tiempo (días)	5	4		11	6		26
<b>Capacidad D2, D3, D4 Y D5 (kg)</b>	1.782	3.732		3.920	5.599		<b>15.034</b>



<b>TOTAL DOBLADORAS</b>	<b>1.782</b>	<b>3.732</b>	<b>5.249</b>	<b>4.099</b>	<b>6.299</b>	<b>6.998</b>	<b>28.159</b>
<b>Balance Kg Dob - Coneras</b>	<b>-1.114</b>	<b>-2.148</b>	<b>1.239</b>	<b>-1.604</b>	<b>-2.184</b>	<b>1.652</b>	<b>-4.158</b>
<b>Balance Kg Dob vs 19 500</b>				<b>8.661</b>	<b>Balance % Dob vs 19 500</b>	<b>44%</b>	

<b>Grupo</b>	<b>Grupo 01</b>	<b>Grupo 02</b>	<b>Grupo 03</b>	<b>Grupo 04</b>	<b>Grupo 05</b>	<b>Grupo 06</b>	<b>Total</b>
<b>Calidad</b>	<b>Oveja Fina</b>	<b>Oveja Media</b>	<b>Oveja Gruesa</b>	<b>Alpaca Fina</b>	<b>Alpaca Media</b>	<b>Alpaca Gruesa</b>	
<b>Mix de hilado 2015%</b>	9.2%	17.7%	14.1%	15.1%	27.0%	16.8%	100.0%
<b>Kilos Mes (kg.)</b>	1785	3459	2752	2948	5269	3285	19500
<b>Nm Ene-Dic 2015</b>	21.9	14.4	2.0	16.1	60.0	2.0	
<b>Nm Calc</b>	<b>48</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>60</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	

<b>RETORCEDORAS</b>							
<b>Retorcedoras 1</b>							
Velocidad			34	34		34	
Husos			170	170		170	
Eficiencia			0.6	0.6		0.6	
Cabos			2	2		2	
Nm			4	60		6	
Tiempo (días)			2	20		4	26
<b>Capacidad R1 (kg)</b>			4682	3121		6242	<b>14045.4</b>
<b>Retorcedoras 2</b>							
Velocidad		32			32		
Cabezales		170			170		
Eficiencia		0.65			0.65		
Cabos		2			2		
Nm		20			20		
Tiempo (días)		<b>10</b>			<b>16</b>		<b>26</b>
<b>Capacidad R2 (kg)</b>		4774			7638		<b>12411.4</b>
<b>Retorcedoras 3</b>							
Velocidad	30			30			
Cabezales	170			170			
Eficiencia	0.7			0.7			
Cabos	2			2			
Nm	48			60			
Tiempo (días)	13			13			26
<b>Capacidad R3 (kg)</b>	2611			2088			<b>4699.0</b>
<b>TOTAL RETORCEDORAS</b>	<b>2,611</b>	<b>4,774</b>	<b>4,682</b>	<b>5,210</b>	<b>7,638</b>	<b>6,242</b>	<b>31,156</b>
<b>Balance Kg Retor. - Doblado.</b>	<b>829</b>	<b>1,041</b>	<b>1,474</b>	<b>1,361</b>	<b>970</b>	<b>1,966</b>	<b>7,640</b>

<b>Balance Kg Ret vs 19 500</b>	<b>11,658</b>	<b>Balance % Ret vs 19 500</b>	<b>60%</b>
---------------------------------	---------------	--------------------------------	------------

**ANEXO 02 ANÁLISIS MENSUAL DE  
CAPACIDAD DE PLANTA PROPUESTO**

Grupo	Grupo 01	Grupo 02	Grupo 03	Grupo 04	Grupo 05	Grupo 06	Total
Calidad	Oveja Fina	Oveja Media	Oveja Gruesa	Alpaca Fina	Alpaca Media	Alpaca Gruesa	
Mix de hilado 2015%	8.6%	16.5%	13.2%	15.8%	28.3%	17.7%	100.0%
Kilos Mes (kg.)	2213	4274	3407	4086	7304	4569	25852
Nm Ene-Dic 2015	21.9	14.4	2.0	16.1	60.0	2.0	
Nm Calc	48	20	4	60	20	6	

**PREPARACION BAJA**

<b>Línea A</b>							
Velocidad	45	48	50	45	48		27600
Salidas	2	2	2	2	2		
Utilizacion % (t)	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45		
Peso	6.0	8.0	10.0	6	8		
Tiempo (días)	8	10	6	1	1		26
<b>Capacidad A (kg)</b>	<b>2,624</b>	<b>4,666</b>	<b>3,645</b>	<b>328</b>	<b>467</b>		<b>11,730</b>
<b>Línea B</b>							
Velocidad				55	55	55	
Salidas				2	2	2	
Utilizacion % (t)				0.55	0.55	0.55	
Peso				6	8	10	
Tiempo (días)				8.5	11.5	6.0	26
<b>Capacidad B (kg)</b>				<b>4,165</b>	<b>7,514</b>	<b>4,901</b>	<b>16,580</b>
<b>TOTAL PREP. BAJA (kg)</b>	<b>2,624</b>	<b>4,666</b>	<b>3,645</b>	<b>4,493</b>	<b>7,981</b>	<b>4,901</b>	<b>28,310</b>

**PREPARACION ALTA**

<b>Frotadora A</b>							
Velocidad	60	65	70				
Husos	12	12	12				
Utilizacion % (t)	0.5	0.5	0.5				
Peso	1.5	1.4	1.3				
Tiempo (días)	7	10	9				26.0
<b>Capacidad F1 (kg)</b>	<b>2,268</b>	<b>3,761</b>	<b>3,925</b>				<b>9,954</b>
<b>Mechera A</b>							
Velocidad				40			
Husos				16	40	40	
Utilizacion % (t)				0.5	16	16	
Peso				1.2	0.5	0.5	
Tiempo (días)				8.5	1.0	0.7 12.5	5.0
<b>Capacidad M1 (kg)</b>				<b>3,060</b>	<b>5,400</b>	<b>3,086</b>	<b>11,546</b>
<b>Mechera B</b>							
Velocidad	40	40		40			
Husos	12	12		12	40	40	
Utilizacion % (t)	0.6	0.6 1.2		0.6	12	12	
Peso		1.0		1.2	0.6	0.6 1.0	0.7
Tiempo (días)	4.0	3.0		7.0	7.0	5.0	26
<b>Capacidad M2 (kg)</b>	<b>1,296</b>	<b>1,166</b>		<b>2,268</b>	<b>2,722</b>	<b>2,777</b>	<b>10,229</b>
<b>TOTAL PREP. ALTA (kg)</b>	<b>3,564</b>	<b>4,927</b>	<b>3,925</b>	<b>5,328</b>	<b>8,122</b>	<b>5,863</b>	<b>31,729</b>

<b>Balance Kg P. Baja - P. Alta</b>	<b>939.60</b>	<b>261.51</b>	<b>280.38</b>	<b>834.52</b>	<b>140.94</b>	<b>962.36</b>	<b>3,419.32</b>
<b>Balance Kg P. Alta vs 25 852</b>				<b>12,229</b>	<b>Balance % P. Alta vs 25 852</b>	<b>63%</b>	

<b>Grupo</b>	<b>Grupo 01</b>	<b>Grupo 02</b>	<b>Grupo 03</b>	<b>Grupo 04</b>	<b>Grupo 05</b>	<b>Grupo 06</b>	
<b>Calidad</b>	<b>Oveja Fina</b>	<b>Oveja Media</b>	<b>Oveja Gruesa</b>	<b>Alpaca Fina</b>	<b>Alpaca Media</b>	<b>Alpaca Gruesa</b>	<b>Total</b>
<b>Mix de hilado 2015%</b>	8.6%	16.5%	13.2%	15.8%	28.3%	17.7%	100.0%
<b>Kilos Mes (kg.)</b>	2213	4274	3407	4086	7304	4569	25852
<b>Nm Ene-Dic 2015</b>	21.9	14.4	2.0	16.1	60.0	2.0	
<b>Nm Calc</b>	<b>48</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>60</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	

#### **HILATURA**

<b>Estiro Abierto</b>							
Velocidad	12.0	13.0	14.0				
# Husos	1,024	1,024	1,024				
Frentes	2	2	1				
Utilizacion % (t)	0.7	0.7	0.7				
Nm	48	20	8				
Tiempo (días)	13	10	3				
<b>Capacidad Continuas</b>	3,235	5,841	4,717				<b>13,793</b>
<b>Estiro Cerrado</b>							
Velocidad				12.0	13.0	14.0	
# Husos				2,048	2,048	2,048	
Frentes				4	2	1	
Utilizacion % (t)				0.7	0.7	0.8	
Nm				48	20	8	
Tiempo (días)				15	9	2	26
<b>Capacidad Continuas</b>				7,672	11,969	7,741	<b>27,383</b>
<b>TOTAL CONTINUAS (kg)</b>	<b>3,235</b>	<b>5,841</b>	<b>4,717</b>	<b>7,672</b>	<b>11,969</b>	<b>7,741</b>	<b>41,175</b>
<b>Balance Kg Cont - P. alta</b>	<b>-329</b>	<b>914</b>	<b>792</b>	<b>2,344</b>	<b>3,847</b>	<b>1,879</b>	<b>9,447</b>
<b>Balance Kg Cont. vs 25 852</b>				<b>21,675</b>	<b>Balance % vs 25 852</b>	<b>Cont.</b>	<b>111%</b>

<b>Grupo</b>	<b>Grupo 01</b>	<b>Grupo 02</b>	<b>Grupo 03</b>	<b>Grupo 04</b>	<b>Grupo 05</b>	<b>Grupo 06</b>	
<b>Calidad</b>	<b>Oveja Fina</b>	<b>Oveja Media</b>	<b>Oveja Gruesa</b>	<b>Alpaca Fina</b>	<b>Alpaca Media</b>	<b>Alpaca Gruesa</b>	<b>Total</b>
<b>Mix de hilado 2015%</b>	8.6%	16.5%	13.2%	15.8%	28.3%	17.7%	100.0%
<b>Kilos Mes (kg.)</b>	2213	4274	3407	4086	7304	4569	25852
<b>Nm Ene-Dic 2015</b>	21.9	14.4	2.0	16.1	60.0	2.0	
<b>Nm Calc</b>	<b>48</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>60</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	

#### **ENCONADO**

<b>Conera 1</b>							
Velocidad	550	550	550			550	
Cabezales (Salidas)	24	24	24			24	
Utilizacion % (t)	0.6	0.6	0.6			0.6	
Nm	48	20	8			8	
Tiempo (días)	13.0	9.0	3.0			1.0	<b>26</b>

<b>Capacidad C1 (kg)</b>	2,896	4,811	4,010		1,337		<b>13,053</b>
<b>Conera 2</b>							
Velocidad				550	550		
Cabezales (Salidas)				24	24		
Utilizacion % (t)				0.6	0.6		
Nm				60	20		
Tiempo (días)				24	2		<b>26</b>
<b>Capacidad C2 (kg)</b>			4,277	1,069			<b>5,346</b>
<b>Conera 3</b>							
Velocidad							
Cabezales (Salidas)		550		550	550	550	
Máquina		24		24	24	24	
Utilizacion % (t)		0.5	0.6	0.5	1.0	0.6	0.6
Nm		20.0		60	20	8	
Tiempo (días)		2		8	13	3	<b>26</b>
<b>Capacidad C3 (kg)</b>		1,069		1,426	7,413	4,010	<b>13,917</b>
<b>TOTAL CONERAS</b>	<b>2,896</b>	<b>5,881</b>	<b>4,010</b>	<b>5,702</b>	<b>8,482</b>	<b>5,346</b>	<b>32,317</b>
<b>Balance Kg ConerasCont.</b>	<b>-339</b>	<b>40</b>	<b>-708</b>	<b>-1,970</b>	<b>-3,486</b>	<b>-2,395</b>	<b>-8,859</b>

<b>Balance Kg</b>	<b>Balance</b>	<b>%</b>
<b>Conera vs 25</b>		<b>12,81766%</b>
		<b>852Conera vs 25 852</b>

<b>Grupo</b>	<b>Grupo 01</b>	<b>Grupo 02</b>	<b>Grupo 03</b>	<b>Grupo 04</b>	<b>Grupo 05</b>	<b>Grupo 06</b>	<b>Total</b>
<b>Calidad</b>	<b>Oveja Fina</b>	<b>Oveja Media</b>	<b>Oveja Gruesa</b>	<b>Alpaca Fina</b>	<b>Alpaca Media</b>	<b>Alpaca Gruesa</b>	
<b>Mix de hilado 2015%</b>	8,6%	16,5%	13,2%	15,8%	28,3%	17,7%	100,0%
<b>Kilos Mes (kg.)</b>	2213	4274	3407	4086	7304	4569	25852
<b>Nm Calc</b>	<b>48</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>60</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	

### **DOBLADORAS**

<b>Dobladora 1</b>							
Velocidad			240	220	240	240	
Cabezales			12	12	12	12	
Utilizacion % (t)			0,6	0,6	0,6	0,6	
Cabos			2	2	2	2	
Nm			8	48	20	8	
Tiempo (días)			9	2	3	12	<b>26</b>
<b>Capacidad D1 (kg)</b>			5.249	178	700	6.998	<b>13.125</b>
<b>Dobladora 2, 3, 4 y 5</b>							
Velocidad	220	240		220	240		
Cabezales	48	48		48	48		
Eficiencia	0,6	0,6		0,6	0,6		
Cabos	2	2		2	2		
Nm	48	20		48	20		
Tiempo (días)	5	4		11	6		<b>26</b>
<b>Capacidad D2, D3, D4 Y D5 (kg)</b>	1.782	3.732		3.920	5.599		<b>15.034</b>

<b>TOTAL DOBLADORAS</b>	<b>1.782</b>	<b>3.732</b>	<b>5.249</b>	<b>4.099</b>	<b>6.299</b>	<b>6.998</b>	<b>28.159</b>
<b>Balance Kg Dob - Coneras</b>	<b>-1.114</b>	<b>-2.148</b>	<b>1.239</b>	<b>-1.604</b>	<b>-2.184</b>	<b>1.652</b>	<b>-4.158</b>
<b>Balance Kg Dob vs 25 852</b>				<b>8.659</b>	<b>Balance % Dobladora vs 25 852</b>	<b>44%</b>	
<b>Grupo</b>	<b>Grupo 01</b>	<b>Grupo 02</b>	<b>Grupo 03</b>	<b>Grupo 04</b>	<b>Grupo 05</b>	<b>Grupo 06</b>	
<b>Calidad</b>	<b>Oveja Fina</b>	<b>Oveja Media</b>	<b>Oveja Gruesa</b>	<b>Alpaca Fina</b>	<b>Alpaca Media</b>	<b>Alpaca Gruesa</b>	<b>Total</b>
<b>Mix de hilado 2015%</b>	8.6%	16.5%	13.2%	15.8%	28.3%	17.7%	100.0%
<b>Kilos Mes (kg.)</b>	2213	4274	3407	4086	7304	4569	25852
<b>Nm Ene-Dic 2015</b>	21.9	14.4	2.0	16.1	60.0	2.0	
<b>Nm Calc</b>	<b>48</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>60</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	
<b>RETORCEDORAS</b>							
<b>Retorcedoras 1</b>							
Velocidad			34	34		34	
Husos			170	170		170	
Eficiencia			0.6	0.6		0.6	
Cabos			2	2		2	
Nm			4	60		6	
Tiempo (días)			2	20		4	26
<b>Capacidad R1 (kg)</b>			4682	3121		6242	<b>14045.4</b>
<b>Retorcedoras 2</b>							
Velocidad		32			32		
Cabezales		170			170		
Eficiencia		0.65			0.65		
Cabos		2			2		
Nm		20			20		
Tiempo (días)		<b>10</b>			<b>16</b>		<b>26</b>
<b>Capacidad R2 (kg)</b>		4774			7638		<b>12411.4</b>
<b>Retorcedoras 3</b>							
Velocidad	30			30			
Cabezales	170			170			
Eficiencia	0.7			0.7			
Cabos	2			2			
Nm	48			60			
Tiempo (días)	13			13			26
<b>Capacidad R3 (kg)</b>	2611			2088			<b>4699.0</b>
<b>TOTAL RETORCEDORAS</b>	<b>2,611</b>	<b>4,774</b>	<b>4,682</b>	<b>5,210</b>	<b>7,638</b>	<b>6,242</b>	<b>31,156</b>
<b>Balance Kg Retor. - Doblado.</b>	<b>829</b>	<b>1,041</b>	<b>1,474</b>	<b>1,361</b>	<b>970</b>	<b>1,966</b>	<b>7,640</b>
<b>Balance Kg Ret vs 25 852</b>				<b>11,656</b>	<b>Balance % Ret vs 25 852</b>	<b>60%</b>	

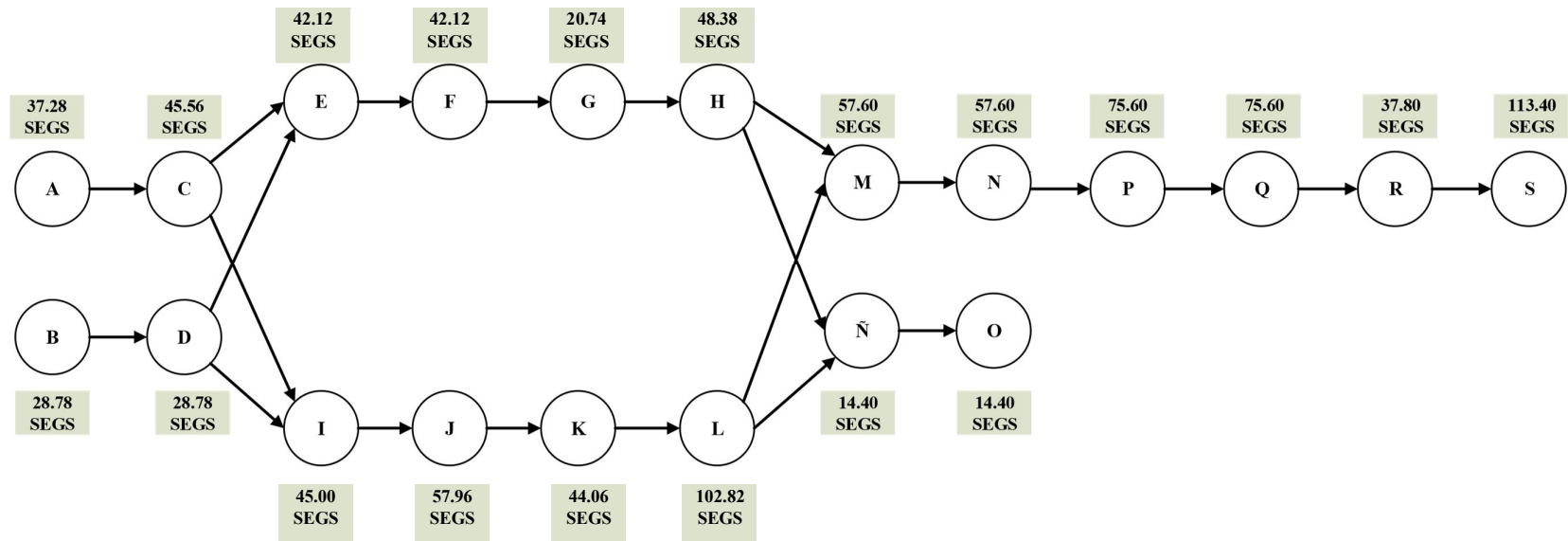
### ANEXO 3

**BALANCE DE LÍNEA**

<b>TAREA</b>	<b>PRECEDENCIA</b>	<b>TIEMPO (SEGUNDOS)</b>
A		37,28
B		28,78
C	A	45,56
D	B	28,78
E	C,D	42,12
F	E	42,12
G	F	20,74
H	G	48,38
I	C,D	45,00
J	I	57,96
K	J	44,06
L	K	102,82
M	H,L	57,60
N	M	57,60
Ñ	H,L	14,40
O	Ñ	14,40
P	N	75,60
Q	P	75,60
R	Q	37,80
S	R	113,40
<b>TOTAL</b>		<b>990</b>

**Fuente:** Elaboración propia

## 1. DIAGRAMA DE PRECEDENCIA



**Fuente:** Elaboración propia

## 2. DESCRIPCIÓN DE TAREAS

<b>TAREA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
A	Preparacion de máquina línea A (limpieza y regulación)
B	Preparacion de máquina línea B (limpieza y regulación)
C	Operación de la maquina línea A( Reunidor, Autolevel, Guill)
D	Operación de la maquina línea B ( Reunidor, Autolevel, Guill)
E	Preparacion de máquina Frotadora (limpieza y regulación) F
	Operación de la maquina Frotadora
G	Preparacion de máquina Continua, estiro abierto (limpieza y regulación)
H	Operación de la maquina Continua, estiro abierto I
	Preparacion de máquina Mechera (limpieza y regulación) JOperación de la maquina Mechera
K	Preparacion de máquina Continua, estiro cerrado (limpieza y regulación) L
	Operación de la maquina Continua, estiro cerrado
M	Preparacion de máquina Conera A (limpieza y regulación)
N	Operación de la maquina Conera A
Ñ	Preparacion de máquina Conera B (limpieza y regulación)
O	Operación de la maquina Conera B
P	Preparacion de máquina Dobladora (limpieza y regulación)
Q	Operación de la maquina Dobladora
R	Preparacion de máquina Retorcedora (limpieza y regulación)
S	Operación de la maquina Retorcedora

**Fuente:** Elaboración propia



### 3. CALCULO DE TIEMPO DE CICLO (C )

$$C = \frac{d}{v}$$

C: Tiempo de ciclo

d : Tiempo de producción disponible por turno

v: Volumen de producción deseado por turno

$$C = \frac{86400}{750}$$

$$C = 115.20 \text{ Segundos}$$

### 4. NUMERO DE ESTACIONES TEÓRICAS (Kt)

$$Kt = \frac{\sum t}{C}$$

Kt: Número de estaciones teórico

$$Kt = \frac{990}{115.20}$$

$$Kt = 8.59$$

$$Kt = 9$$

### 5. TIEMPO MUERTO (TM)

$$TM = KC - \sum t$$

TM: Tiempo Muerto

K: Número de estaciones de trabajo

C: Tiempo de ciclo

$\sum t$ : sumatoria de tiempos de los elementos de trabajo

$$TM = (9 * 115.20) - 990$$

$$TM = 46.80 \text{ Segundos}$$

## 6. EFICIENCIA (EC)

$$Eficiencia (EC) = \frac{\sum t}{KC} \times 100$$

$$Eficiencia (EC) = \frac{990}{9 * 115.20} \times 100$$

$$Eficiencia (EC) = 95.49\%$$

## 7. RETRASO DEL BALANCE (RB)

$$Retraso del balance (RB) = \frac{TM}{KC} \times 100 = 1 - EC$$

$$Retraso del balance (RB) = \frac{46.80}{9 * 115.20} \times 100$$

$$Retraso del balance (RB) = 4.51 \text{ Segundos}$$

## 8. CUADRO DE BALANCE DE LÍNEA

ESTACIÓN CANDIDATOS		TAREA SELECCIONADA	TIEMPO TAREA	TIEMPO ACUMULADO	TIEMPO OCIOSO
E1	A,B	A	37,3	37,3	77,9
	B,C	B	28,8	66,1	49,1
	C,D	C	45,6	111,6	3,6
E2	D,E,I	D	28,8	28,8	86,4
	E,I	E	42,1	70,9	44,3
	F,I	F	42,1	113,0	2,2
E3	G,I	G	20,7	20,7	94,5
	H,I	H	48,4	69,1	46,1
	I,M	I	45,0	114,1	1,1
E4	J,M	J	58,0	58,0	57,2
K,M		K	44,1	102,0	13,2
E5	L,M,Ñ	L	102,8	102,8	12,4
E6					
	M,Ñ	M	57,6	57,6	57,6

		N,Ñ	N	57,6	115,2	0,0
		Ñ,P	P	75,6	75,6	39,6
E7		Q,Ñ	Ñ	14,4	90,0	25,2
		Q,O	O	14,4	104,4	10,8
<hr/>						
E8						
<hr/>						
Q	Q	75,6	75,6	39,6	R R	37,8 113,4 1,8 E9 S S 113,4 1,8
<hr/>						

**Fuente:** Elaboración propia

## ANEXO 04 EVALUACION ECONOMICA EN DOLARES

### 4.1 Estructura financiera (\$)

Rubros	Aporte Propio (\$)	Banco (\$)	Total (\$)
<b>1. Inversiones Fijas</b>	<b>23.151,00</b>	<b>0,00</b>	<b>23.151,00</b>
Terrenos	0,00	0,00	0,00
Edif. y obras. Civiles.	3.081,66	0,00	3.081,66
Maq. y Eq.	15.408,32	0,00	15.408,32
Mob. y Eq. Oficina	770,42	0,00	770,42
Imprevistos	3.890,60	0,00	3.890,60
<b>2. Inversiones Intangibles</b>	<b>4.853,62</b>	<b>0,00</b>	<b>4.853,62</b>
Gast. Adm. y Org. Inicial	0,00	0,00	0,00
Gastos Estudios	1.540,83	0,00	1.540,83
Gastos Montaje y Serv Ind.	3.081,66	0,00	3.081,66
Gast. Prueba y Puesta Marcha	231,12	0,00	231,12
<b>3. Capital de Trabajo</b>	<b>14.123,08</b>	<b>0,00</b>	<b>14.123,08</b>
<b>4. Inversión Total</b>	<b>100.679,32</b>	<b>0,00</b>	<b>100.679,32</b>

Cobertura (%)	100%	0%	100%
<i>Fuente: Elaboración propia</i>			

## 4.2

### Estado de ganancias y pérdidas (\$)

	Rub	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	ro					
(+) Ingresos (Cobranzas)	6	63.394,7	151.139,94	238.884,09	326.629,28	414.374,46
Menos:						
(-) Costo de ventas						
(-) Materiales Directos	2	29.531,7	70.406,81	111.281,41	152.156,49	193.031,58
(-) Mano de obra	3	12.571,9	12.571,93	25.143,86	25.143,86	37.715,80
(-) Gastos de fabricación	8	1.297,3	1.297,38	6.005,74	6.005,74	6.394,03
<b>Utilidad Bruta:</b>	3	19.993,7	66.863,83	96.453,07	143.323,17	177.233,05
(-) Gastos de administración		0,00		0,00	8.088,59	8.088,59
(-) Gastos de ventas		0,00		0,00	6.859,16	6.859,16

## 4.2

	19.993,73		81.505,32	128.375,42	162.285,29	
(-) Gastos Financieros	0,00		0,00		0,00	0,00
Utilidad de Explotación :	19.993,73	66.863,83		81.505,32	128.375,42	162.285,29
(-) Impuesto a la renta (27%)	5.398,31	18.053,23		22.006,44	34.661,36	43.817,03
(-) Participaciones (10%)	1.999,37	6.686,38		8.150,53	12.837,54	16.228,53
<b>Utilidad Neta</b>	<b>12.596,05</b>	<b>42.124,21</b>		<b>51.348,35</b>	<b>80.876,51</b>	<b>102.239,73</b>

*Fuente: Elaboración propia*

### Flujo de Caja (\$) Concepto Año 0 Año 1 Año 2 Año 3 Año 4 Año 5

<b>Ingresos ( Cobranzas)</b>		63.394,76	151.139,94	238.884,09	326.629,28	414.374,46
Ingresos por Ventas de Producto		63.394,76	151.139,94	238.884,09	326.629,28	414.374,46
Préstamos		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Egresos ( Pagos)</b>		58.193,02	99.068,11	172.170,76	213.045,85	266.881,15

## 4.2

Costo de Producción		43.401,03	84.276,12	142.431,02	183.306,10	237.141,41
Gastos de Administración		0,00	0,00	8.088,59	8.088,59	8.088,59
Gastos de Ventas		0,00	0,00	6.859,16	6.859,16	6.859,16
<b>Gastos No Desembolsables</b>		14.791,99	14.791,99	14.791,99	14.791,99	14.791,99
Depreciación		14.791,99	14.791,99	14.791,99	14.791,99	14.791,99
<b>Utilidad Antes de Impuesto</b>		5.201,74	52.071,84	66.713,33	113.583,43	147.493,31
Impuesto (27%)		1.404,47	14.059,40	18.012,60	30.667,53	39.823,19
<b>Utilidad Despues de Impuesto</b>		3.797,27	38.012,44	48.700,73	82.915,90	107.670,11
<b>Ajustes por Gastos No Desemb.</b>		14.791,99	14.791,99	14.791,99	14.791,99	14.791,99
Depreciación		14.791,99	14.791,99	14.791,99	14.791,99	14.791,99
<b>Egresos No Afectos a Impuestos</b>	100.679,32					
Inversión	86.556,24					
Inversión de Capital de Trabajo	14.123,08					
Recuperación de capital de trabajo						14.123,08
<b>Flujo de Caja Neto</b>	-100.679,32	18.589,26	52.804,43	63.492,72	97.707,89	136.585,18

**4.2**

-82.090,06	-29.285,63	34.207,09	131.914,98	268.500,16
------------	------------	-----------	------------	------------

***Fuente:*** *Elaboración propia*



## 4.2

### Resumen de indicadores económicos (\$)

	Proyecto Actual	Escenario 01	Escenario 02	Escenario 03	Escenario 04
<b>Precio de Venta (\$)</b>	8,63	8,20	8,20	8,63	8,63
<b><u>Costo de Mat. Prima (\$)</u></b>	<u>3,70</u>	<u>3,88</u>	<u>3,51</u>	<u>3,70</u>	<u>3,70</u>
<b>Ingresos (\$)</b>					
<b>Año 1</b>	63.394,76	60.225,02	60.225,02	31.697,38	63.394,76
<b>Año 2</b>	151.139,94	143.582,95	143.582,95	74.419,74	151.139,94
<b>Año 3</b>	238.884,09	226.939,89	226.939,89	115.219,66	238.884,09
<b>Año 4</b>	326.629,28	310.297,81	310.297,81	154.370,31	326.629,28
<b>Año 5</b>	414.374,46	393.655,74	393.655,74	191.972,45	414.374,46
<b>Flujo de Caja (\$)</b>					
<b>Año 1</b>	-82.090,06	-85.974,07	-82.833,87	-91.120,13	-28.080,16
<b>Año 2</b>	-29.285,63	-41.256,10	-32.976,20	-66.207,23	-20.402,85
<b>Año 3</b>	34.207,09	9.455,58	25.859,03	-36.889,55	-11.368,12
<b>Año 4</b>	131.914,98	89.687,79	117.198,66	8.759,54	2.699,40
<b>Año 5</b>	268.500,16	204.594,84	245.212,63	69.440,50	21.399,23
<b>VAN</b>	89.221,65	31.297,05	50.621,79	-25.318,11	17,57
<b>B/C</b>	1,42	1,35	1,42	1,37	1,46
<b>Kc</b>	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
<b>PRI</b>	04 Años	05 Años	04 Años	05 Años	05 Años
<b><u>TIR</u></b>	<u>59%</u>	<u>36%</u>	<u>42%</u>	<u>14%</u>	<u>25%</u>

**Fuente:** Elaboración propia